Instituto Superior de Engenharia do Porto

INSTITUTO SUPERIOR
DE ENGENHARIA DO PORTO
POLITÉCNICO DO PORTO

Gestão de Projectos no Âmbito da Construção Sustentável

Daniel Costa Reis

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Gestão e Tecnologias das Construções

Orientador: Professor José Manuel Sousa

Novembro 2011

Agradecimentos

Ao finalizar esta dissertação, gostaria de agradecer a todas as pessoas que contribuíram directa ou indirectamente para a sua concretização.

No entanto, gostaria de destacar algumas pessoas que tiveram um papel fundamental para elaboração da presente dissertação.

- Ao professor José Manuel Sousa, pela orientação, motivação e disponibilidade que sempre demonstrou ao longo da realização deste trabalho. O seu apoio foi fundamental para a elaboração deste, pelas suas relevantes sugestões e correcções.
- Aos meus pais, pelo apoio que me deram durante a realização desta dissertação e pelo incentivo que sempre me deram ao longo do curso.

"*It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent that survives. It is the one that is the most adaptable to change*"

Charles Darwin

Palavras-chave: Construção Sustentável, LíderA, BREEAM, LEED, SBTool

Resumo

A indústria da construção, nomeadamente no sector da edificação, baseia-se essencialmente em métodos de construção tradicional. Esta indústria é caracterizada pelo consumo excessivo de matérias-primas, de recursos energéticos não renováveis e pela elevada produção de resíduos. Esta realidade é de todo incompatível com os desígnios do desenvolvimento sustentável, nos quais se procura a conveniência harmoniosa entre as dimensões ambiental, social e económica.

O desafio da sustentabilidade, colocado à actividade da construção, tem motivado abordagens distintas, não só por parte das várias especialidades da engenharia, como também da arquitectura.

É nesta perspectiva, que o presente modelo pretende ser um contributo para uma abordagem inovadora, introduzindo linhas de intervenção e de orientação, para apoiar e estimular o desenvolvimento de soluções sustentáveis em edifícios habitacionais, em qualquer fase do ciclo de evolução de um projecto e das várias especialidades do mesmo. Assim, no sentido de optimizar os recursos envolvidos no projecto são expostas estratégias de intervenção, com os seguintes objectivos: optimização do potencial do local, preservação da identidade regional e cultural, minimização do consumo de energia, utilização de materiais e produtos de baixo impacto ambiental, redução do consumo de água, redução da produção de emissões, resíduos e outros poluentes, adequada qualidade do ambiente interior e optimização das fases de operação e manutenção.

A ferramenta apresentada surge como um instrumento facilitador para a equipa de projectistas, e que se esta adaptada para o desenvolvimento de projectos de edifícios de habitação, dada a génese dos métodos utilizados.

As soluções de sustentabilidade apresentadas neste manual emanam dos sistemas de certificação LíderA, LEED, BREEAM e SBTool^{pt}.

O modelo encontra-se estruturado, no que às fases de projecto diz respeito, de acordo com os requisitos expressos na Portaria 701-H/2008 de 29 de Julho, tendo sido igualmente seguido o descrito para os respectivos intervenientes.

Keywords: Sustainable Construction, LíderA, BREEAM, LEED, SBTool

Abstract

The construction industry, particularly the building sector, is based mainly on traditional construction methods. This industry is characterized by excessive consumption of raw materials, non-renewable energy resources and high production of waste. This reality is entirely incompatible with the aims of sustainable development, which require a "harmonious convergence" between the environmental, social and economic dimensions. It is therefore necessary to change attitudes and proceedings in a responsible and intelligent way.

The sustainability challenge faced by the construction activity has motivated different approaches, not only by the various engineering specialties, but also by the architecture.

It is with this background that this document is intended as a contribution to an innovative approach by introducing lines of action and guidance to support and encourage the development of sustainable solutions in residential buildings at any stage of a project and its different specialties. Therefore, in order to optimize the resources involved in the project, are exposed intervention strategies, with the following main objectives: optimizing the potential of the site, preservation of cultural and regional identity, minimize energy consumption, use of materials and products with low environmental impact, reducing the water consumption, reducing the production of emissions, waste and other pollutants, adequate indoor environmental quality and optimization of the operation and maintenance phases.

This tool emerges as a facilitator for the design team and is adapted to the development of residential building projects, given the genesis of the methods used.

The sustainability solutions presented in this document are based on the certification systems LíderA, LEED, BREEAM and SBTool^{pt}.

The manual is structured, in the phases of the project concerns, according to the requirements stated in "Portaria 701-H/2008 de 29 de Julho".

Índice de Texto

Índice de Figuras

Índice de Quadros

Índice de Fluxogramas

Índice de Gráficos

Lista de Abreviaturas

ACV	Análise do Ciclo de Vida
AQS	Águas Quentes Sanitárias
AVAC	Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado
BEPAC	*Building Environmental Performance Assessment Criteria*
BRE	*Building Research Establishment*
BREEAM	*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*
CASBEE	*Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*
CFC	Clorofluorcarboneto
CIB	Conselho Internacional da Construção
CIBSE	*Chartered Institution of Building Services Engineers*
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
CSH	*Code for Sustainable Homes*
DA	Dimensão Ambiental
DCR	Declaração de Conformidade Regulamentar
DE	Dimensão Económica
DS	Dimensão Social
EUA	Estados Unidos da América
GBC	*Green Building Challenge*
GEE	Gases Efeito de Estufa
GWP	*Global Warming Potential*
HCFC	Hidroclorofluorocarboneto

HQE	*Haute Qualité Environnementale des Bâtiments*
IISBE	*International Initiative for a Sustainable Built Environment*
IPA	Inovação e Projectos em Ambiente
LEED	*Leadership in Energy & Environmental Design*
LEED – NC	*Leadership in Energy & Environmental Design for New Construction*
LíderA	Liderar pelo Ambiente
MDF	*Medium-Density-fiberboard*
NABERS	*National Australian Buildings Environmental Rating System*
NIST	*National Institute of standards Technology*
ONU	Organização das Nações Unidas
PERT	*Program Evaluation and Review Technique*
PMI	*Project Management Institute*
RCCTE	Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
QAI	Qualidade do Ar Interior
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
SBTool	*Sustainable Building Tool*
USGBC	*United States Green Building Council*

1. Metodologia

1.1 Objectivo e Metodologia do Trabalho

1.1.1 Objectivo

A presente dissertação, tem como objectivo a elaboração de uma ferramenta que visa auxiliar na definição dos passos a dar na implementação dos princípios da sustentabilidade nas várias fases da elaboração do projecto.

O modelo permite ao gestor do projecto interagir nas várias fases e nas várias especialidades de um projecto, propondo procedimentos que possibilitem maximizar a sustentabilidade do edificado, sem propiciar desvios e distorção dos objectivos em cada fase.

1.1.2 Campo de Aplicação

A ferramenta resultante desta dissertação pode ser aplicada para qualquer empresa de projectos, que pretenda controlar de uma forma eficaz e eficiente todos os projectos no âmbito da sustentabilidade, ao longo do desenvolvimento das várias fases de um projecto de edifícios de habitação.

A ferramenta pode ser aplicada em edifícios de carácter multifamiliar e unifamiliar, novos ou reabilitação.

1.1.3 Metodologia da Dissertação

Foi efectuada uma pesquisa bibliográfica com recolha de informação que, posteriormente, permitiu a criação de uma lista ordenada e seriada de procedimentos, tendo por base quatro modelos de avaliação de sustentabilidade – LEED, BREEAM, Líder A e SBTool^{pt}.

Para comodidade do utilizador, a ferramenta foi desenvolvida recorrendo a matrizes com entradas distintas, em função das várias fases e/ou especialidade do projecto.

1.1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos, que procuram seguir uma sequência lógica de acordo com os objectivos a alcançar. De seguida descreve-se, de uma forma sucinta, o conteúdo dos cinco capítulos.

- No primeiro capítulo, é apresentada uma descrição do trabalho, onde são indicados os objectivos e metodologia do trabalho;
- No segundo capítulo, após uma pesquisa bibliográfica, efectua-se uma abordagem histórica ao conceito sustentabilidade numa perspectiva genérica. Seguidamente expõem-se os conceitos de desenvolvimento sustentável, construção sustentável e ciclo de vida dos edifícios;
- No terceiro capítulo são apresentados os conceitos da gestão e planeamento de projectos;
- No quarto capítulo são apresentados quatro sistemas de avaliação e reconhecimento da sustentabilidade de edifícios, nomeadamente, os sistemas LíderA, LEED, BREEAM e SBTool^{pt};

- No quinto capítulo é apresentada a ferramenta proposta, para ser utilizada no âmbito de projectos de habitação multifamiliar e unifamiliar, revelando-se um instrumento facilitador à equipa de projectistas.

1.1.5 Limitações do Trabalho

Devido ao curto período de tempo para elaboração da presente dissertação, não foi possível testar e validar, experimentalmente, a ferramenta em situação real, uma vez que o ciclo de elaboração de um projecto é, usualmente, mais longo que o tempo disponível para a realização deste trabalho.

2. Introdução

2.1 Enquadramento

2.1.1 Perspectiva Histórica

A relação do homem com o mundo é complexa e multifacetada. Em todas as situações somos o produto da nossa inserção e adaptação a um ambiente já existente. À medida que a nossa individualidade e autonomia se vai estruturando, tornamo-nos pessoas cada vez mais activas, com capacidade de intervir, de participar, de produzir e de criar. Desta forma convertemo-nos em agentes de transformação do mundo.

Na Europa ocidental, a arte de construir de uma forma organizada, apareceu pela primeira vez durante o império romano. Nesta época, os mestres da construção eram responsáveis por todas as fases do ciclo da construção. O projecto era realizado ao mesmo tempo que a obra, sendo até conduzido em função das suas necessidades. Os conhecimentos de construção baseavam-se nas tradições, em regras generalizadas, e na experiencia adquirida com os erros do passado.[1]

Esta situação manteve-se até ao período renascentista, no século XV, altura em que começa a surgir a profissão de arquitecto e a definir-se o conceito de arquitectura. Durante este período, alguns arquitectos valorizavam essencialmente os aspectos estéticos da obra a construir, em detrimento dos processos de construção, em manifesta oposição à situação vivida nos séculos anteriores. Começou assim a separação entre a fase de concepção ou projecto e a fase de obra ou construção.[1]

A construção passou a ser uma arte e uma forma de afirmação entre os povos. Havendo necessidade de realização de construções cada vez mais grandiosas e sólidas, o Homem adquiriu um sentido de observação mais apurado relativamente ao comportamento dos materiais que o rodeavam e aprendeu a aplicar outras ciências em desenvolvimento, como a física e a matemática, à construção.[2]

Durante o séc. XIX houve um aumento progressivo da construção civil, que acompanhou o constante aumento demográfico. Em 1800, a população europeia andava à volta de 187 milhões; em 1850, eram 266 milhões e, em 1900 ultrapassou os 420 milhões. Este crescimento populacional levou a um aumento de construções, com a edificação de milhares de casas, hospitais, estações de caminhos-de-ferro, etc.[3]

Até ao século XVIII, a utilização do betão era muito reduzida, quase exclusivamente limitada às fundações e ao interior de paredes de alvenaria. Com o desenvolvimento da produção e do estudo das propriedades do cimento, que culminou com a aprovação da patente do cimento Portland, houve um incremento acentuado na aplicação do betão nas construções.[4]

Este material parecia ser a solução para as crescentes exigências funcionais como a durabilidade, resistência e economia. À medida que os anos foram passando, o Homem foi sucessivamente interpretando e optimizando as características mecânicas do betão, tendo melhorado o seu comportamento mecânico à tracção através da introdução de aço em varão. Surge assim o betão armado, o material da construção mais utilizado hoje em dia, em Portugal, e que se supunha ser a solução para todos os problemas da construção.[2]

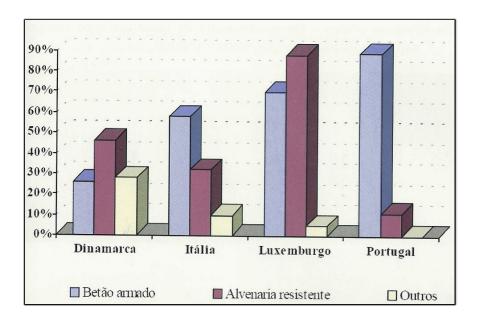



Figura 2.1 Soluções estruturais utilizadas nalguns países

Já no século XX, no final dos anos 40, assiste-se à afirmação das potencialidades do betão armado como material estrutural, à exploração do betão como solução arquitectónica e ao grande desenvolvimento do betão armado pré-esforçado.[5]

No final dos anos 60 e início dos anos 70, começou a surgir uma forte corrente em defesa da natureza; esta, associada à crise do petróleo da década de 70, despertou uma consciência social acerca da fragilidade do planeta Terra e o termo ecologia passou a ser bastante utilizado.[6] Este termo deriva do grego "*oikos*" e tem como definição o estudo das relações dos organismos ou grupos de organismos com o ambiente envolvente, ou a ciência das inter-relações que ligam os organismos vivos ao seu ambiente.[5]

Nos países mais desenvolvidos, as preocupações ambientais e ecológicas revelaram que certos materiais e tecnologias construtivas, tais como o betão armado, causavam grandes assimetrias no meio ambiente, uma vez que a quantidade de recursos naturais necessários a estas tecnologias e materiais, aliadas a uma indústria de construção em crescimento exponencial, não era compatível com a capacidade de auto-regeneração desses recursos.[2]

Esta situação leva-nos a questionar, até que ponto a constante dificuldade sentida pelo Homem com a deterioração dos ambientes, não resulta do facto de a sua cultura se ter afastado do ambiente natural.

Com a evolução da investigação científica, assistiu-se ao aparecimento de novas tecnologias construtivas mais compatíveis com o equilíbrio ambiental e ao ressurgimento de certas tecnologias utilizadas já há muitos milhares de anos e que tinham sido abandonadas na maior parte do globo, como por exemplo a taipa e o adobe.[2]

Contudo, a tecnologia não pode resolver, só por si, o dilema da população e do equilíbrio ambiental. Será igualmente necessário que se tornem efectivas coacções morais, económicas e legais, resultantes da total e completa consciência pública de que o Homem e a paisagem constituem um todo.[5]

2.1.2 Desenvolvimento Sustentável

O termo "sustentável" provem do latim *sustentare.* Define-se como sustentar, defender, apoiar, conservar, cuidar e pode ter resultado do confronto entre duas linhas de pensamento sobre a existência da Humanidade. Uma dessas linhas reclamava a prioridade do desenvolvimento a todo o custo, mesmo que isso representasse o esgotamento dos recursos naturais. A outra defendia a preservação desses recursos e do ambiente. Deste processo resultou um consenso, por um lado no que respeita à obrigatoriedade do desenvolvimento ser sustentável para ser viável, por outro, a defesa do ambiente não implicar o congelamento do desenvolvimento.[7]

Desde os anos 80, o termo sustentabilidade tem sido mais utilizado no sentido da sustentabilidade da vida humana no planeta Terra. Esta situação levou a que, na realização do relatório de Brundtland em 1987 para a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, surgisse uma definição de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável como sendo "*O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração actual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades*". Isto significa que existe, não só um limite mínimo para o bem-estar da sociedade, mas também um limite máximo para a utilização dos recursos naturais. Desta forma, é possível que as pessoas, no presente e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social, económico e de realização humana e cultural, em simultâneo com o uso razoável dos recursos da Terra, preservando as espécies e os habitats naturais.

Pela primeira vez, o mundo assume claramente através das Nações Unidas, que não faz sentido dissociar as políticas de protecção ambiental, da necessária integração com o desenvolvimento da sociedade. A política anterior, que preconizava uma redução substancial ou mesmo paragem do crescimento económico, é agora substituída por uma dinâmica de "desenvolvimento sustentável".[5]

Após o relatório de Brundtland, verifica-se que o interesse por este tema tem crescido de uma forma exponencial na comunidade científica, como se pode constatar na figura 2.2. Esta figura corresponde a uma pesquisa dos termos "desenvolvimento sustentável", no título, no resumo e nas palavras-chave de artigos publicados em revistas científicas internacionais.[8]

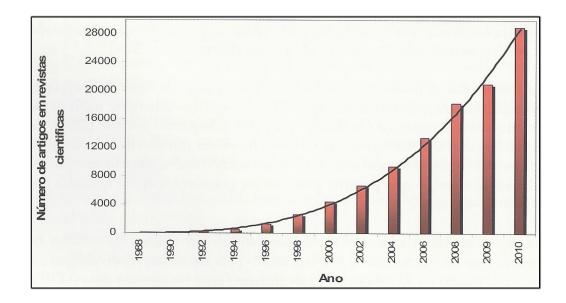



Figura 2.2 Número de artigos publicados anualmente em revistas internacionais contendo os termos "desenvolvimento sustentável"[8]

Em Junho de 1992, a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou na cidade do Rio de Janeiro a Conferência *Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano*, com a participação de 170 países. Nessa conferência foi lavrado um documento, denominado por "Agenda 21". Este documento reflecte um consenso mundial, sobre a importância de cada país se comprometer a pensar, global e localmente, no que diz respeito ao desenvolvimento e cooperação ambiental, de modo a que seja possível satisfazer as necessidades básicas, elevar o nível de vida de todos e obter ecossistemas melhor protegidos e geridos em prol do desenvolvimento sustentável. A "Agenda 21" segue o princípio "Pensar globalmente, agir localmente". Este é sem dúvida o resultado mais importante da cimeira do Rio.

A "Agenda21" consolida os três pilares em que se deve apoiar qualquer estratégia de desenvolvimento sustentável, como equidade social, ambiental e económica, através de um plano de acção a implementar a nível global e nacional, pelas organizações do Sistema das Nações Unidas, Governos e Grupos Maioritários, em cada uma das áreas onde a acção humana interage com o ambiente.[9]

Com a assinatura do protocolo de Quioto, que representa o mais conhecido instrumento na mitigação das alterações climáticas, os países signatários incluindo Portugal, assumiram o compromisso de reduzir no seu conjunto, entre 2008 e 2012, as suas emissões de gases causadores de efeito de estufa (GEE) em 5,2%, relativamente ao nível de emissões no ano base de 1990. No entanto, a Comunidade Europeia, estabeleceu para si um objectivo mais ambicioso, o de reduzir as suas emissões de GEE em 8%.[8]

Em 2002 realizou-se na cidade de Joanesburgo, a Cimeira da Terra sobre Desenvolvimento Sustentável. Foram reafirmados os compromissos da "Agenda 21", com proposta de reforçar os pilares do desenvolvimento sustentável: desenvolvimento económico, desenvolvimento social e protecção ambiental, aos diferentes níveis local, regional, nacional e global. Também foi realçada, a importância do desenvolvimento de uma nova cultura na definição e implementação das estratégias de desenvolvimento sustentável, nas suas múltiplas dimensões num quadro de globalização.[9]

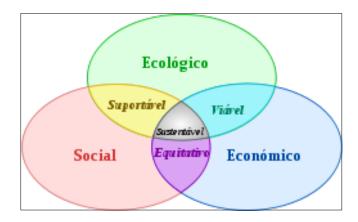



Figura 2.3 Os três pilares do desenvolvimento sustentável[10]

O que se pretende transmitir é que a dimensão ecológica seja compatível com a manutenção dos processos ecológicos, ou seja, esta não deverá ser constantemente empobrecida através da sobre-exploração de recursos e às crescentes concentrações de substâncias produzidas pela acção do homem; a dimensão social deve propiciar a equidade

dos grupos sociais, direitos humanos básicos e desenvolvimento de níveis aceitáveis de qualidade de vida; e por fim, a dimensão económica que representa a criação de riqueza de um modo eficiente e equitativo.

Actualmente, a dimensão que apresenta maior desenvolvimento é a económica, relegando para segundo plano a dimensão social, sendo praticamente nulo o desenvolvimento ao nível da dimensão ambiental. Esta assimetria, na maneira como o Homem encara cada uma destas três dimensões, coloca seriamente em risco e a curto prazo, a sobrevivência das gerações futuras.[2]

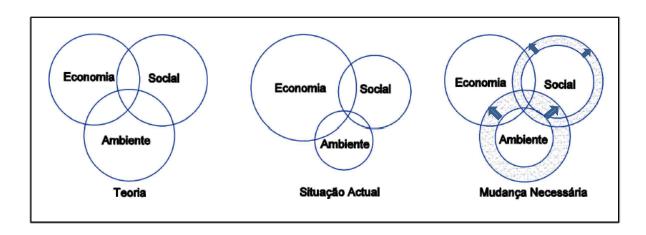



Figura 2.4 Os três pilares para o desenvolvimento sustentável – a teoria, a realidade e a mudança necessária[11]

A estas três dimensões deve acrescentar-se uma outra, que é a vertente institucional (governança). Esta vertente alerta para as questões relativas às formas de governação, das instituições e dos sistemas legislativos (flexibilidade, transparência, democracia) e à participação das partes interessadas (trabalhadores, associações empresariais, organizações não governamentais). [12]

Em Portugal, relativamente à dimensão ambiental, os condicionamentos ao desenvolvimento sustentável prendem-se essencialmente com a ineficaz gestão de resíduos, fraca preservação do património natural, biodiversidade em risco, dependência energética excessiva, deficiente gestão dos recursos hídricos e elevados níveis de emissões de GEE.[8]

Entre as inúmeras definições e perspectivas de "desenvolvimento sustentável" refere-se em antagonismo a seguinte citação de Robert Solow, prémio Nobel da economia em 1987 e professor no Massachusetts Institute of Technology: "O mundo pode bem passar sem os recursos naturais. Por isso o seu esgotamento não é uma catástrofe, é apenas um incidente… A um custo finito a produção pode ser completamente libertada dos recursos finitos."

Este desiderato a ser levado à prática, iria contribuir para a diminuição da pegada ecológica, na proporção directa da previsível diminuição do uso de matérias-primas actualmente necessárias ao processo produtivo.

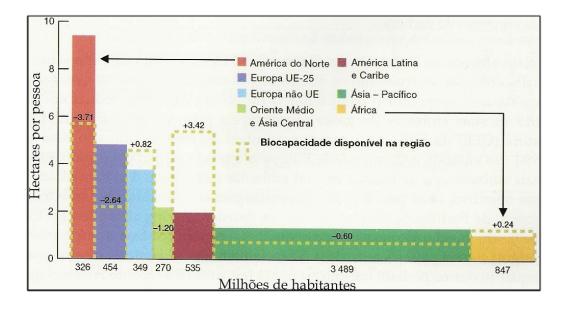



Figura 2.5 Pegada ecológica por região em 2006[8]

A pegada ecológica pretende determinar a área de terra necessária para suportar as necessidades de recursos e absorver os resíduos gerados por um indivíduo, uma comunidade, uma actividade, ou um edifício, no período de um ano.[13]

Ao analisar a figura 2.5, constata-se que à data da avaliação, somente os países de África, América Latina e Caribe e aqueles países da Europa que à data não pertenciam à UE25, não esgotaram a biocapacidade disponível no seu território. No entanto, não será surpresa se a curto ou mesmo a médio prazo o venham a fazer, tendo em conta o crescimento populacional e o estilo de vida das comunidades.[8]

Para concluir, o conceito de "desenvolvimento sustentável" tem vindo a ganhar protagonismo nos dias de hoje, pois é cada vez maior a preocupação com a qualidade de vida do ser humano, assim como a melhoria e preservação do meio ambiente. De facto, o problema da sustentabilidade é já reconhecido pelos líderes mundiais, sendo igualmente um tema comum de discussão entre jornalistas, cientistas, professores, estudantes e cidadãos em muitas partes do mundo. Com o desenvolvimento sustentável, pretende-se que as actividades humanas sejam projectadas com vista a minimizar o uso de recursos ao longo do tempo. Em suma, o desenvolvimento sustentável procura equilibrar as diferenças: a nível social, através da justiça social, a nível económico, através da eficiência económica e a nível ambiental, através da prudência ecológica.[2]

2.1.3 Construção Sustentável

No final do século XVIII, com o início da revolução industrial em Inglaterra, assistiu-se a um aumento de migração da população das zonas rurais para as cidades, que deu origem a concentrações urbanas, mudanças de hábitos e novas relações de trabalho. Assim, o

número de pessoas nos centros urbanos aumentou desmesuradamente, tendo como consequência, a rápida expansão das cidades, sem qualquer ordenamento.[2]

Em Portugal, este fenómeno migratório verificou-se mais tardiamente. Em 1970, cerca de dois terços da população portuguesa vivia nos meios rurais e apenas um terço residia nos centros urbanos. Trinta anos depois, a situação inverteu-se. Em apenas três décadas, Portugal fez o percurso da transição rural-urbano que os seus parceiros europeus realizaram em mais de 100 anos.[5]

Em 1950, apenas um terço da população mundial vivia em cidades; actualmente elas acolhem já mais de metade dos habitantes do planeta, e em 2050 prevê-se que aquele número venha a ascender a dois terços. Nesta altura, estima-se que seis mil milhões de seres humanos habitem em cidades.[14]

Com a industrialização e a urbanização em massa, as cidades passaram igualmente a concentrar os mais graves problemas civilizacionais, tais como, desemprego, exclusão social, solidão, poluição, insegurança e degradação do património.[2]

Na actualidade, as cidades apresentam uma realidade económica, social, com uma identidade própria que, a par da globalização e da revolução tecnológica, marcam as bases civilizacionais do século XXI.[2]

Assim, a indústria da construção constitui um dos maiores e mais activos sectores em toda a Europa, representando 28,1% e 7,5% do emprego, respectivamente, na indústria da construção e em toda a economia europeia.[8]

Em termos económicos, cerca de 10% da economia global está relacionada com a construção de edifícios. Em termos ambientais, o parque edificado é aquele que apresenta

maior quota de utilização de energia produzida, com um consumo de 42%. Deste, 70% são para aquecimento e produzem cerca de 35% de todas as emissões de GEE.[13]

A indústria da construção consome mais matérias-primas do que qualquer outra actividade. A nível mundial, os edifícios e ambiente construído armazenam 40% dos materiais e 55% das madeiras extraídas. As quantidades de resíduos são elevadas e estima-se que o edificado e actividades afins origine cerca de 40% do total de resíduos produzidos.[13]

Perante estes indicadores, a "construção sustentável" ganha cada vez mais importância nos dias de hoje através da implementação de acções, não só na construção de edifícios novos, mas também na renovação de edifícios existentes, de forma a satisfazer as necessidades da geração presente, sem colocar em perigo as das gerações futuras.

A definição mais consensual de "construção sustentável" foi apresentada por Charles Kibert em 1994, no Conselho Internacional da Construção (CIB), que diz o seguinte: "Construção sustentável é a criação e gestão responsável de um ambiente construído saudável, tendo em consideração os princípios ecológicos (para evitar danos ambientais) e a utilização eficiente dos recursos".[13]

Após a CIB, a expressão "construção sustentável" teve um crescimento invulgar nos artigos publicados em revistas científicas internacionais referenciadas na base de dados Scopus-Elsevier.[8]

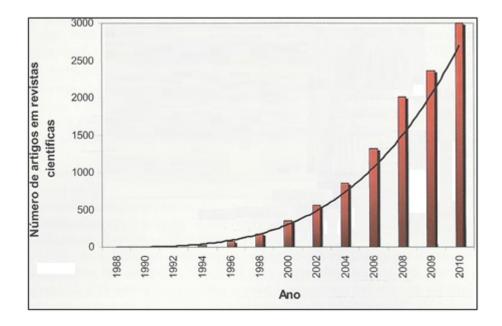



Figura 2.6 Número de artigos publicados anualmente em revistas internacionais contendo o termo "construção sustentável" [8]

Em 1994, o CIB definiu 7 princípios para a construção sustentável, que são os seguintes:

1. Redução do consumo de recursos;
2. Reutilização de recursos;
3. Utilização de recursos recicláveis;
4. Protecção da natureza;
5. Eliminação de tóxicos;
6. Aplicação de análises de ciclo de vida em termos económicos;
7. Ênfase na qualidade.

A construção sustentável representa uma nova forma de equacionar a concepção, a construção, a operação e a desactivação. Na perspectiva tradicional, uma construção só era competitiva se tivesse o nível de qualidade exigido pelo projecto, se utilizasse um sistema construtivo que optimizasse a produtividade durante a fase de construção e que desta

forma conduzisse à diminuição do período de construção, permitindo uma maior rapidez na recuperação de investimento.[2]

Mais tarde, com a introdução das preocupações ambientais, o conceito de qualidade na construção passou a abranger os conceitos relacionados com a qualidade ambiental. Assim surge a construção eco eficiente, que pretende que o meio construído se integre em todos os aspectos dos sistemas ecológicos da biosfera durante todo o seu ciclo de vida.[2]

Por fim, a integração dos princípios da ecoeficiência com as condicionantes económicas, a equidade social e o legado cultural, coloca-nos na presença das três dimensões da construção sustentável.[2]

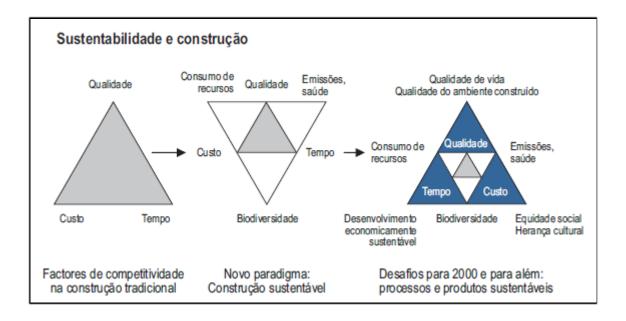



Figura 2.7 Evolução das preocupações no sector da construção civil[13]

Nesta abordagem, o papel dos vários agentes é decisivo, incluindo o sector da extracção dos materiais, o da construção, os clientes das estruturas edificadas, os gestores e os responsáveis da manutenção. Pode assim dizer-se, que este novo modo de conceber a construção procura satisfazer as necessidades humanas, protegendo e preservando simultaneamente a qualidade ambiental e os recursos naturais.[13]

Figura 2.8 Prioridades a considerar no projecto de uma construção sustentável[8]

Nesta óptica, é possível elencar um conjunto de prioridades apresentadas na figura 2.8, que deverão ser aplicadas, através de uma abordagem integrada, a todas as fases que compõem o ciclo de vida de uma construção: projecto, construção, operação e desactivação.

2.1.4 Avaliação do Ciclo de Vida dos Edifícios

Conforme o que foi dito anteriormente, a construção sustentável reúne uma série de parâmetros que se enquadram nas diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável. Um dos aspectos relevantes no caminho para a sustentabilidade baseia-se em aumentar o ciclo de vida da construção. Com efeito, ao construir com durabilidade, assegura-se um maior tempo de utilização do edificado, com uma redução significativa na procura de materiais e no impacto ambiental.

A análise do ciclo de vida (ACV), tradução do conceito em inglês "*Life Cycle Assessment*", foi utilizada inicialmente nos Estados Unidos em 1990. Constitui o procedimento, que permite analisar formalmente a complexa interacção de um sistema (que pode ser um material, uma componente ou um conjunto de componentes) com o ambiente, ao longo de todo o seu ciclo de vida. A ACV parte da premissa de que todos os estágios da vida de um produto geram impacto ambiental e por isso deve ser avaliada.[13]

Nos últimos anos foram desenvolvidas algumas ferramentas informáticas, que permitem a análise do ciclo de vida (quadro 2.1).

Designação	Hiperligação
SIMAPRO	www.simapro.co.uk
ECO-QUANTUM	www.ecoquantum.com.au
LEGEP	www.legep.de
EQUER	www.izuba.fr
ATHENA	www.athenaSMI.ca
OGIP	www.ogip.ch
ECO-SOFT	www.ibo.at/de
ENVEST 2.0	www.envest2.bre.co.uk
ECOEFFECT	www.ecoeffect.se
GREENCALC	www.greencalc.com
BECOST	www.bfrl.nist.gov/oae/bees.html

Quadro 2.1 Ferramentas informáticas para ACV de edifícios [8]

Como se pode constatar, já existem diversas ferramentas/sistemas ACV em uso ou em desenvolvimento, em várias partes do mundo. Estes sistemas aplicam-se na fase de projecto e na avaliação de cada momento do ciclo de vida da construção, desde a concepção à desconstrução.

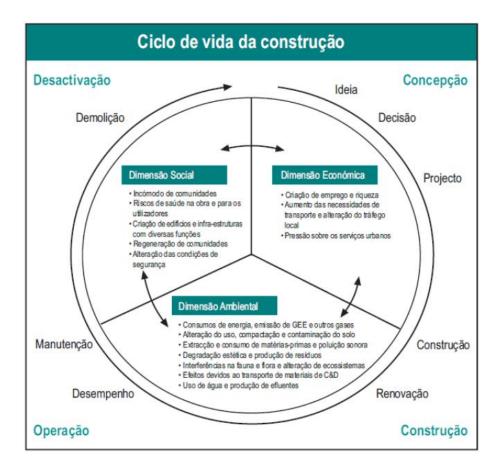



Figura 2.9 Prioridades a considerar no projecto de uma construção sustentável [8]

A aplicação de análises de ciclo de vida está definida a nível internacional, desde 1996, pelas normas ISO14040, ISO14041, ISO14042 e ISO14043.

As categorias de impactos ambientais utilizados para as ACV podem abranger as seguintes:

- Consumo de recursos não renováveis;
- Consumo de água;
- Potencial de aquecimento global;
- Potencial de redução da camada de ozono;
- Potencial de eutrofização;
- Potencial de acidificação;
- Potencial de formação de *smog*;
- Toxidade humana;
- Toxidade ecológica;
- Produção de resíduos;
- Usos de terra;
- Poluição do ar;
- Alteração dos habitats.

A importância de cada categoria é variável, dependente da realidade ambiental de cada país. Por exemplo, um produto que consome uma grande quantidade de água, num país árido tem um elevado impacto ambiental, o que não sucede se o mesmo for produzido no norte da Europa.

3. Gestão e Planeamento de Projectos

3.1 Perspectiva Histórica

Até há trinta anos, as técnicas e métodos de gestão de projectos eram considerados uma área menor da Engenharia, com interesse limitado.

Nessa altura, a gestão de projectos começou a afirmou-se de forma indiscutível, devido ao seu contributo para o desenvolvimento do programa "Program Evaluation and Review Technique" (PERT). Este programa permitiu aos Estados Unidos munir-se de mísseis "Polaris" em apenas dezoito meses, em vez dos quatro anos inicialmente previstos, e restabelecer a seu favor o equilíbrio estratégico mundial. [15]

Hoje em dia, as direcções gerais utilizam os métodos de gestão de projectos, não só para gerir projectos vastos e complexos, mas também muitos outros de menores dimensões.

Assim, é possível considerar o edifício ideal, como resultante do comprimento das metas, do planeamento criativo e da execução profissional.

3.2 Definição de Projecto

A palavra projecto tem diferentes significados para diferentes pessoas e nenhuma definição de projecto se adequa a toda e qualquer situação. Segundo o "Project Management Institute" (PMI), um projecto é um compromisso temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A sua natureza temporária indica que todos os projectos têm um início e um fim definidos.

O projecto termina quando:

1. Os objectivos foram alcançados.
2. Os objectivos não podem ser atingidos.
3. Deixou de haver necessidade do projecto existir.

Segundo John F. Woodward, todos os projectos têm algumas características em comum, tais como:[16]

- Objectivo quantificável num produto final, resultado ou serviço, definido em termos de custo, qualidade e tempo.
- Natureza temporária, com uma data de início e de fim bem definidos;
- Unicidade, isto é, o projecto ser único, não repetitivo.
- Complexidade relacionada com as várias actividades que têm de ser realizadas para se atingirem os objectivos. A relação entre um grande número de tarefas separadas e interdependentes pode ser muito complexa;
- Incerteza, isto é, os projectos são planeados antes de serem executados, e por isso, tem associado um factor de risco: incerteza do tempo de realização.
- Ciclo de vida, que se refere às diferentes fases pelas quais passa um projecto ao longo do tempo, conforme será descrito mais à frente.

Qualquer projecto, independentemente da sua natureza e grau de complexidade, apresenta três aspectos muito diferentes, mas todos eles imprescindíveis:

1. *Dimensão técnica,* para desenvolver um projecto, pode ser necessário aplicar conhecimentos provenientes de várias áreas (matemáticas, físicas, arquitectura, químicas, geologia, etc.) cumprindo os requisitos e formas de trabalhar que o saber técnico de cada profissão impõe ("*know how*"), sendo necessário;

2. *Dimensão humana,* tem em consideração que o projecto é uma complexa estrutura de relações pessoais, onde se inserem interesses diversos, em alguns casos contrapostos, díspares e com diferentes pontos de vista ao nível dos vários intervenientes, tais como clientes, chefe de projecto, especialistas, empregados, fornecedores, etc. Todos são necessários e tem algo a dar ao projecto, mas conseguir que a sua contribuição seja positiva, convergente e subordinada é uma tarefa de grande dificuldade;
3. *Gestão variável* é o catalisador que permite a condução adequada do resto dos elementos. Este produz-se precisamente porque intervém um factor especial, a gestão, que integra e harmoniza a utilização dos diversos recursos, sendo essa variável decisiva no resultado que esses recursos possam produzir. A utilização correcta desta variável permite aumentar o grau de êxito dos projectos, e desta forma reduzir o número de casos em que a operação termina num fracasso de consequências mais ou menos funestas.

3.3 Gestão de Projectos

No âmbito empresarial, o conceito de gestão de projectos com este sentido apareceu nos Estados Unidos durante os anos 50 e 60 com o nome "project management". Consiste em sistematizar as técnicas de gestão e as formas de organização adequadas, para fazer face a operações complexas que se tornam muito difíceis de dominar, se forem aplicados os sistemas de gestão clássicos e se forem mantidas as estruturas orgânicas funcionais adequadas às tarefas de tipo repetitivo e contínuo.

Segundo o PMI a gestão de projectos consiste na aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas, com o objectivo de levar o projecto a bom termo, atendendo aos seus requisitos de âmbito, tempo, custo e qualidade.[17]

Assim, o principal objectivo na gestão de projectos é um produto final, com o melhor desempenho possível, numa perspectiva dinâmica e flexível, ou seja, procedendo às alterações necessárias que se verifiquem durante o avanço do projecto.

A gestão de projectos inclui:

1. Identificação dos requisitos;
2. Adaptação às diferentes necessidades, preocupações e expectativas das partes interessadas, à medida que se desenvolve o projecto;
3. Balanceamento das restrições conflituantes do projecto que incluem, mas não se limitam a:
    a. <u>Âmbito</u>: assegurar que o projecto abrange todo o trabalho necessário e apenas o necessário;
    b. <u>Qualidade</u>: assegurar a conformidade do projecto com os requisitos e expectativas do cliente;

c. Cronograma: assegurar que o projecto respeita os prazos previstos;

d. Orçamento: assegurar que o projecto é concluído dentro do orçamento previsto;

e. Recursos: assegurar a melhor imputação de recursos ao desenvolvimento do projecto;

f. Riscos: assegurar que os riscos do projecto sejam sistematicamente identificados, analisados, tratados e registados;

A gestão do projecto tem ainda um papel essencial na produção de construções de qualidade e possibilita a introdução de novidades tecnológicas no processo produtivo, que pode resultar numa maior satisfação do cliente.

3.3.1 Fases da Gestão de Projectos

Para uma melhor gestão de projectos, a prática comum é a sua divisão em fases, que de forma conjunta passam a ser denominadas de ciclo de vida do projecto. Tais fases não são únicas e podem mudar entre as organizações.

No mundo actual, em que a competitividade é uma característica fundamental, é determinante cumprir os prazos de entrega previstos, com o orçamento estimado e com a qualidade pretendida. Sendo assim, descrevem-se de seguida as principais fases da gestão de projectos:

1. **Fase conceptual**: consiste em identificar qual a necessidade a ser satisfeita, resultante das solicitações de clientes, de uma equipa de projectos ou das entidades empregadoras. Nesta fase existem apenas linhas gerais do problema a ser resolvido.

Com frequência são realizados estudos de viabilidade, com vista a clarificar o projecto antes de avançar para a fase seguinte;

2. **Fase de definição**: consiste em definir claramente o que vai ser desenvolvido na solução proposta.

Os elementos necessários para a definição de um projecto são:

a. Objectivos claros e mensuráveis, que envolvem normalmente a minimização ou maximização de medidas associadas aos critérios de tempo, custo e qualidade;
b. Âmbito, no qual se identifica os trabalhos a realizar e os resultados a obter. É no âmbito do projecto que se defini claramente o que vai e o que não vai ser feito durante o projecto;
c. Estratégia, onde a organização define, de forma geral, como se podem concretizar os objectivos do projecto e satisfazer as medidas de desempenho.

3. **Fase de planeamento geral**: tem início após a definição do projecto.

Esta fase envolve as seguintes etapas fundamentais:

a. Identificar as actividades;
b. Estimar a duração das actividades;
c. Definir as dependências entre as actividades;
d. Identificar os recursos;
e. Definir as capacidades disponíveis dos recursos.

A designação "actividade", pode compreender um trabalho qualquer a executar, ao qual se associa sempre uma duração, cujo valor depende dos recursos e/ou meios disponíveis para a concretização. As actividades podem permitir um ou mais tipos de dependências consoante o tipo de problema e é usual a sua representação numa rede de projecto.

A maioria dos projectos são demasiadamente complexos para serem planeados e controlados eficazmente, sem que sejam previamente subdivididos em partes governáveis. É então na fase de planeamento geral que se procede à divisão do projecto em quantidades de trabalho, que possam ser planeadas e controladas eficazmente. É usual recorrer-se ao "Work Breakdown Structure" (WBS), que consiste em dividir o projecto em tarefas principais e identificar as actividades específicas que necessitam de ser realizadas para cada tarefa principal, de forma a cumprir os objectivos do projecto (figura 3.1).[18]

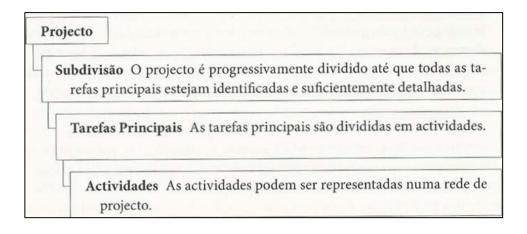



Figura 3.1 Processo de estrutura de divisão de trabalhos segundo WBS[18]

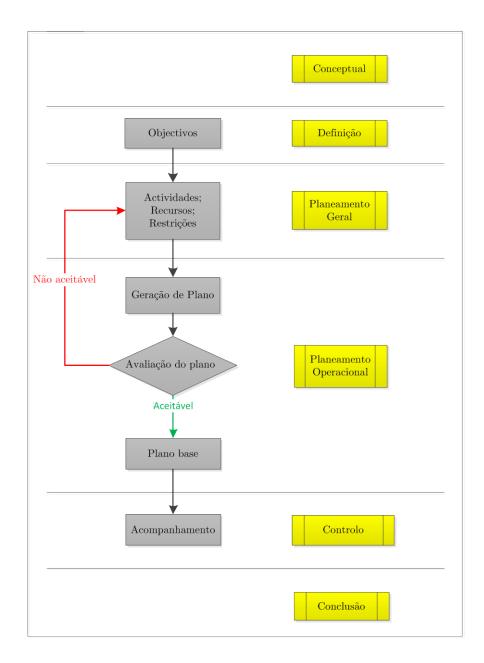
As actividades para serem executadas, dependem dos recursos disponíveis (mão-de-obra, máquinas, dinheiro, etc.). Por sua vez, os recursos variam em capacidade e custo, sendo que alguns deles incluem restrições temporais que limitam o seu período de utilização. Cada um dos recursos a serem identificados pode ser classificado de natureza renovável

(engenheiro, gruas), não-renovável (cimento, tijolos) ou duplamente limitado (dinheiro).[18]

4. **Fase de planeamento operacional**: envolve a construção de um plano base, o qual especifica as datas de início e de fim para todas as actividades; a qualidade de um plano base é fundamental para o sucesso do projecto;

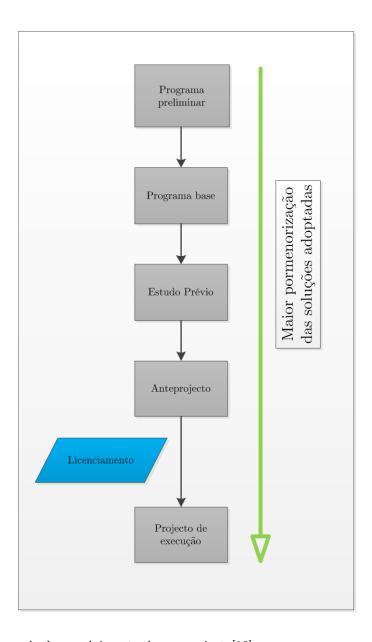
5. **Fase de controlo**: uma vez aprovado o plano base, este deve ser implementado. A implementação envolve a execução do trabalho de acordo com o plano base e respectivo controlo, com vista a que o projecto seja concluído cumprindo os objectivos. Durante a execução do projecto, o progresso deve ser monitorizado e comparado com o trabalho previsto. Se esta comparação revelar que o projecto se começa a atrasar ou exceder o orçamento previsto, devem ser tomadas de imediato acções correctivas;

6. **Fase de conclusão**: última fase do projecto, também muito importante e não deve deixar de cumprir os objectivos definidos inicialmente.

No fluxograma 3.1 são apresentadas as principais fases da gestão de projectos.

Fluxograma 3.1 Principais fases da gestão de projectos [18]

3.4 Elaboração de um Projecto

As etapas previstas para elaboração de um projecto, são definidas através dos requisitos expressos na portaria 701-H/2008 de 29 de Julho.

De acordo com a mesma portaria a elaboração de um projecto poderá ser constituída pelas seguintes fases: Programa preliminar, Programa base, Estudo prévio, Anteprojecto (ou Projecto base) e Projecto de execução. Sendo assim, detalha-se de seguida as principais fases:

Fluxograma 3.2 Fases de desenvolvimento de um projecto[19]

3.4.1 Programa Preliminar

De acordo com a descrição da Portaria 701-H/2008 de 29 de Julho, o Programa preliminar é um documento fornecido pelo Dono de Obra ao Autor do projecto, para definição dos objectivos, das características orgânicas e funcionais, dos condicionamentos financeiros da obra, bem como dos respectivos custos e dos prazos de execução da obra. Neste programa constam geralmente os seguintes requisitos, podendo alguns ser dispensados, consoante o tipo de obra:

1. Objectivos da obra;
2. Características gerais da obra;
3. Dados sobre a localização;
4. Elementos topográficos, cartográficos e geotécnicos, com levantamento das construções existentes, das redes de infra-estruturas locais, coberto vegetal, características ambientais, assim como de outros elementos eventualmente disponíveis, a escalas convenientes;
5. Dados básicos relativos às exigências de comportamento, funcionamento, exploração e conservação da obra;
6. Limites de custo e possíveis indicações relativas ao financiamento do empreendimento;
7. Indicação geral dos prazos para a elaboração do projecto e para a execução da obra.

O Programa preliminar deve igualmente conter as intenções do promotor, no âmbito da sustentabilidade, para que fiquem delineadas logo nesta fase inicial o bom desempenho na

procura da sustentabilidade do empreendimento. Assim, descrevem-se de seguida os principais requisitos a considerar:

1. Identificar os princípios de sustentabilidade e satisfazer as condicionantes legais ambientais (desde logo de ordenamento);
2. Avaliar o nível de sustentabilidade que se pretende atingir: não certificável, certificável, desempenho equilibrado, bom desempenho, etc.;
3. Avaliar o nível de sustentabilidade sugerido pelo Programa preliminar: preocupações parciais, preocupações alargadas, tendo em consideração as várias vertentes;
4. Orientações para desenvolvimentos a considerar pelo projectista.

Como se pode verificar, a procura da sustentabilidade é fundamental logo nesta fase inicial do projecto, onde o promotor transmite quais os requisitos que pretende para o seu empreendimento.

Muitas vezes o promotor conhece pouco do produto que está a adquirir, dando frequentemente prioridades ao preço em prejuízo da qualidade. Cabe ao Autor do projecto facultar ao Dono de Obra soluções com baixo impacto ambiental, flexíveis e com qualidade arquitectónica e de desempenho.

Importa ainda referir, que muitas vezes é possível obter uma boa relação impacto ambiental positivo versus custo de implantação. Para tal, será necessário considerar todas as medidas relevantes nesta fase inicial da concepção do projecto. O quadro 3.1 elucida algumas medidas a implementar, tendo em conta o impacto sustentável e custo de implantação.

		Impacto Positivo sobre o Meio Ambiente		
		Baixo	Médio	Alto
Custo de Implantação	Baixo (€)	• Madeira reciclada (nos pavimentos) • Pisos e paredes laváveis	• Fachadas de cores bem claras; • Isolamento térmico de coberturas; • Lâmpadas de alta eficiência	• Ambientação passiva do projecto • Colecta e uso de águas de chuva; • Correcta orientação solar • Separação de lixo para reciclagem
	Médio (€)	• Cobertura vegetal; • Medição individual de água • Medição individual do gás	• Automação da iluminação; • Aproveitamento de resíduos de obra; • Uso de vidros laminados	• Aquecimento solar de água; • Torneiras de baixo fluxo e/ou automatizadas • Peças sanitárias de baixo fluxo
	Alto (€)	• Reciclagem de água para sanitários; • Uso de vidros com corte térmico	• Isolamento térmico de fachadas	• Tratamento total de esgoto • Tratamento de águas de chuva

Quadro 3.1 Análise de algumas medidas de impacto sustentável *vs* custo de implantação

A abordagem preliminar, embora ainda não formalize o projecto, deve abordar os indicadores de sustentabilidade, de forma a ser possível comparar níveis de desempenho com os referenciais de sustentabilidade.

À medida que se dispõe de maior pormenor, do Estudo prévio ao Projecto de execução, as medidas prescritivas devem evoluir para ser possível cumprir os níveis de desempenho pretendidos.

3.4.2 Programa Base

De acordo com a descrição da Portaria 701-H/2008 de 29 de Julho, o Programa base é um documento elaborado pelo Autor do projecto de acordo com as condições expressas no Programa preliminar, resultando da particularização deste, da verificação da sua viabilidade e do estudo de soluções alternativas, eventualmente mais favoráveis ou mais ajustadas às condições locais do que a enunciada no Programa preliminar. Depois de aprovado pelo Dono de Obra, serve de base ao desenvolvimento das fases posteriores do projecto. O Programa base é apresentado de forma a proporcionar ao Dono de Obra a compreensão clara das soluções propostas pelo autor do projecto, com base nas indicações por si expressas no programa preliminar.

No Programa base constam geralmente os seguintes elementos, sem prejuízo dos constantes de regulamentação aplicável:

- Esquema da obra ou da sequência das diversas operações a realizar;
- Definição dos critérios gerais de dimensionamento das diferentes partes constitutivas das obras;
- Indicação dos condicionantes principais relativos à ocupação do terreno (áreas de ocupação, características topográficas, climáticas e outras) e das exigências urbanísticas (infra-estruturas, servidões, geotécnicos, aspectos paisagísticos, ambientais, etc.);
- Peças escritas e desenhadas necessárias para o perfeito esclarecimento do programa base, no todo ou em qualquer das suas partes, incluindo as que porventura se justifiquem para definir, de forma expressiva, as alternativas de solução propostas pelo autor do projecto e comprovar a sua viabilidade, em função das condições de espaço, de carácter tecnológico, de custos, de financiamento e de prazos;

- Estimativa geral do custo do empreendimento, tendo em conta os encargos mais significativos para a sua realização, bem como as despesas com os estudos e projectos, e com a administração;
- Estimativa do custo da manutenção e conservação da obra, de acordo com a solução ou as soluções propostas;
- Descrição e justificação das exigências de comportamento, funcionamento, exploração e conservação da obra;
- Informação sobre a necessidade de obtenção de elementos topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, climáticos, características da componente acústica do ambiente, redes de infra-estruturas ou de qualquer outra natureza que interessem à elaboração do projecto; de salientar também, a informação sobre a necessidade de realização de modelos, ensaios, maquetas, trabalhos de investigação e quaisquer outras actividades ou formalidades que podem ser exigidas, quer para a elaboração do projecto, quer para a execução da obra;

A envolvente é um dos factores que mais influencia a quantidade de energia que irá ser consumida durante a fase de utilização. Assim, nesta fase do Programa base, a equipa de projecto deve ter em conta as características do local, nomeadamente a topografia e a presença de construções, de forma a possibilitar a melhor orientação, uma boa integração e a criação de zonas exteriores permeáveis. No que diz respeito aos recursos naturais (sol, água e vento) como elementos fundamentais, a equipa projectista deve optar por uma estratégia energética que englobe os sistemas passivos da arquitectura bioclimática e possibilite o eventual emprego de sistemas activos, através da utilização sustentável dos

materiais, tendo em conta o seu ciclo de vida e energia incorporada e a inserção do conceito de produção alimentar.

Os sistemas passivos da arquitectura bioclimática vão no sentido de tentar evitar ao máximo a introdução de equipamentos de aquecimento e arrefecimento. O aspecto que mais influencia a envolvente é o clima. Assim, a equipa projectista deverá considerar diferentes estratégias no desenho e escolha de materiais para cada tipo de clima (quente/seco, quente/húmido, temperado ou frio).

Portugal tem um clima temperado, com a necessidade de distinguir o clima existente na faixa litoral (temperado-ameno) caracterizado por temperaturas amenas durante todo o ano, com o clima existente no interior (temperado-frio), que se caracteriza por menor humidade, amplitudes térmicas diurnas mais acentuadas e Invernos mais rigorosos. Dado a importância deste factor, detalho de seguida cada um dos casos

- **Clima temperado-ameno**: Neste tipo de clima, um estudo cuidado do projecto deve evitar a utilização de sistemas de arrefecimento/aquecimento auxiliares. A melhor opção pode passar por soluções construtivas de elevada inércia térmica, estudar as envolventes de modo a permitir a captação da radiação solar durante a estação de aquecimento e a protecção dos envidraçados durante a estação de arrefecimento, através da criação de alpendres, implantação de sombreadores ou colocação de toldos. É igualmente vantajoso a criação de envidraçados nas fachadas orientadas a sul e a minimização dos envidraçados com outras orientações;
- **Clima temperado-frio**: nestes casos, como a amplitude térmica diurna é mais elevada, a utilização de soluções com elevada inércia térmica é mais importante do que nas zonas de clima temperado-ameno. Pode ser necessário a utilização de

sistemas de aquecimento auxiliar, devendo estar previstos sistemas que utilizam energias renováveis.

A envolvente deve ser cuidadosamente estudada de modo a ser compatível com o local de implantação e com a orientação do edifício.

Tendo em conta que a iluminação natural é o tipo de iluminação mais eficiente, esta também deve estar contemplada no Programa base. Assim, os edifícios devem ser concebidos de modo a que todos os compartimentos possuam iluminação natural. Esta pode ser conseguida através de janelas, clarabóias e tubos solares.

De igual forma, a nível do consumo de água, a equipa de projectos deve considerar soluções, quer para a recolha de água das chuvas, quer para a reutilização da própria água.

Também é a partir desta fase inicial do projecto, que se deve assegurar a utilização de materiais e de técnicas construtivas, que garantam a reciclagem e/ou futura reutilização dos resíduos resultantes da desconstrução. Para tal a equipa projectista deve projectar os edifícios prevendo o seu futuro desmantelamento e não apenas a sua demolição. Deve-se evitar a ligação entre os diversos elementos de construção de uma forma inseparável e a utilização de materiais compósitos que não possam ser separados.

3.4.3 Estudo Prévio

De acordo com a descrição da Portaria 701-H/2008 de 29 de Julho, o Estudo prévio corresponde ao documento elaborado pelo Autor do projecto, depois da aprovação do Programa base, visando o desenvolvimento da solução programada que melhor se ajusta ao programa, essencialmente no que respeita à concepção geral da obra

O Estudo prévio desenvolve as soluções aprovadas no Programa base e será constituído por peças escritas, desenhadas e por outros elementos informativos, de modo a possibilitar ao Dono de Obra a fácil compreensão das soluções propostas pelo Autor do projecto e o seu conforto com os elementos constante do Programa base.

Nesta fase, a coordenação entre arquitectura e as outras especialidades tem maior importância. Se bem que possa não ser muito produtiva em termos da solução final, é nesta fase que os maiores problemas de inter-relacionamento são ultrapassados.

Do Estudo prévio constatam geralmente os seguintes elementos, sem prejuízo dos constantes de regulamentação aplicável:

- Memoria descritiva e justificativa, incluindo capítulos respeitantes a cada um dos pertinentes objectivos do Estudo prévio;
- Elementos gráficos elucidativos de cada uma das soluções, sob forma de plantas, alçados, cortes, perfis e outros desenhos em escala apropriada;
- Dimensionamento aproximado e características principais dos elementos fundamentais da obra;
- Definição geral dos processos de construção, da natureza dos materiais mais significativos e dos equipamentos;
- Análise prospectiva do desempenho térmico e energético, da qualidade do ar interior nos edifícios no seu conjunto e dos diferentes sistemas activos em particular;
- Análise prospectiva de desempenho acústico, nomeadamente a propagação sonora (aérea e estrutural), não só entre os espaços, mas também para o exterior;
- Estimativa do custo da obra e do seu prazo de execução;

- Justificação discriminada das eventuais diferenças entre esta estimativa e a constante do programa base;
- Propostas de revisão do Programa base, de acordo com as alterações eventualmente acordadas entre o Dono de Obra e o autor de projecto.

Nesta fase do Estudo prévio importa aferir se as soluções propostas apresentadas seguem as estratégias inicialmente delineadas e se estão de acordo com os princípios traçados, assegurando uma abrangência generalizada e o caminho para a sustentabilidade, que foi inicialmente definido e analisado.

É importante analisar as opções estratégicas e de projecto efectuadas anteriormente, de forma a avaliar a sua compatibilidade com o programa pretendido, quer ao nível da aferição de orçamento, quer ao nível da avaliação estratégica de procura da sustentabilidade.

A equipa projectista deve ter atenção à geometria solar do local, tendo em consideração os ganhos solares na cobertura, paredes e envidraçados. Estes ganhos podem contribuir tanto positivamente como negativamente para as necessidades de aquecimento, arrefecimento e conforto dos ocupantes.

A temperatura do edifício não depende apenas da transmissão térmica verificada ao nível da envolvente, mas também da quantidade de calor que é produzida pelos ocupantes e equipamentos. Desta forma, é importante para a equipa projectista conhecer este factor, pois além de condicionar a temperatura interior, vai influenciar também a taxa a que se verificam as trocas de calor entre o espaço interior e exterior, visto que as perdas de temperatura através da envolvente do edifício são proporcionais às diferenças de temperatura entre os dois espaços.

O edifício deve apresentar a adequada resistência térmica, ao nível das fachadas, empenas, coberturas e pavimentos. O estudo incorrecto da solução de isolamento térmico dos elementos da envolvente pode comprometer o conforto interior, interferindo com a quantidade de energia consumida nas acções de controlo da temperatura interior.

Deve ter-se em consideração a escolha dos materiais, para além das condicionantes regulamentares, e ainda ter em conta outros factores relacionados com o impacto ambiental; devem ser utilizados materiais e sistemas que não apresentem CFC/HCFC, amianto, chumbo, formaldeído, radão, tolueno, xileno, entre outros.

Resumidamente, na selecção das soluções construtivas a aplicar no edifício, a equipa projectista deve ter em consideração a sua durabilidade, análise global dos custos da solução, comportamento térmico, impacto ambiental, disponibilidade de técnicos e de empresas de construção, disponibilidades de materiais no mercado, manutenção esperada, distância de transporte, flexibilidade da solução e seu potencial de reutilização/reciclagem.

A entrada de luz natural do edifício, através de janelas ou outros sistemas, também merece um estudo aprofundado; a sua distribuição, proporção relativamente à parte opaca e a concepção influenciam o comportamento do edifício. Portanto, é conveniente que neste estudo o dimensionamento seja feito em conjunto com o projecto de características de comportamento térmico dos edifícios, de forma a permitir que a entrada de luz natural seja suficiente, sem por em causa o comportamento térmico do edifício.

Portugal tem um elevado número de dias com sol, pelo que a equipa projectista deve implementar sistemas que aproveitem a sua energia, como por exemplo, o recurso a painéis solares para o aquecimento de água. É igualmente interessante estudar a possibilidade de instalar sistemas, que permitam a produção de energia eléctrica a partir de fontes de energia renováveis, como o sol, o vento e a água.

Não esquecer também a racionalização do consumo de água, sobretudo nas sanitas, chuveiros e torneiras; estes são pontos críticos onde se pode actuar, de modo a conter o consumo de água.

3.4.4 Anteprojecto

De acordo com a descrição da Portaria 701-H/2008 de 29 de Julho, o Anteprojecto é um documento a elaborar pelo Autor do projecto, correspondente ao desenvolvimento do Estudo prévio aprovado pelo Dono de Obra, destinado a esclarecer, em definitivo, as bases a que deve obedecer a continuação do estudo sob forma de Projecto de Execução. Nesta fase, o Autor do projecto desenvolve o projecto em conformidade com o estabelecido na fase anterior, preparando o processo à aprovação pela respectiva Câmara Municipal, bem como pelas demais entidades envolvidas.

É nesta fase e sob forma de Projecto de licenciamento que o Dono de Obra submete à apreciação das autoridades municipais e diferentes organismos para licenciamento da obra. Em simultâneo ao licenciamento do projecto de arquitectura, procede-se à entrega dos restantes projectos de especialidades, legalmente exigidos para aprovação.

Do Anteprojecto constam geralmente os seguintes elementos, sem prejuízo dos constantes de regulamentação aplicável:

- Memórias descritivas e justificativas da solução adoptada, incluindo capítulos especialmente destinados a cada um dos objectivos especificados; são feitas descrições da solução orgânica, funcional e estética da obra, dos sistemas e processos de construção previstos para a sua execução, das características técnicas e funcionais dos materiais, elementos de construção, sistemas e equipamentos;

- Avaliação das quantidades de trabalho a realizar por partes/capítulos e respectivos mapas;
- Estimativa de custo actualizada;
- Peças desenhadas a escalas convenientes e outros elementos gráficos que explicitem a localização da obra, a planimetria e a altimetria das suas diferentes partes componentes e o seu dimensionamento, bem como os esquemas de princípio detalhados para cada uma das Instalações Técnicas, garantindo a sua compatibilidade;
- Identificação de locais técnicos, centrais interiores e exteriores, bem como mapa de espaços técnicos verticais e horizontais para instalação de equipamentos terminais e redes;
- Os elementos de estudo que serviram de base às opções tomadas, de preferência constituindo anexos ou volumes individualizados, identificados nas memórias;
- Programa geral dos trabalhos.

O Anteprojecto deverá efectuar a escolha das soluções através de um balanço equilibrado entre o pretendido pelo Autor de projecto e os níveis de sustentabilidade a serem considerados. Assim, são descritas abaixo, as principais linhas a considerar no âmbito da sustentabilidade:

- Satisfazer os requisitos legais ambientais incluindo energéticos, sendo nesta fase apresentada a Declaração de Conformidade Regulamentar (DCR) referente à certificação energética e de qualidade do ar, segundo o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), com base no Decreto-Lei 40/90 de 6 de Fevereiro;
- Apresentar as soluções de projecto propostas e identificar as intervenções na procura da sustentabilidade, ao nível dos critérios abordados;

- Avaliar o nível de sustentabilidade que se procura atingir, através de sistemas e ferramentas de avaliação e reconhecimento da construção sustentável;
- Orientações para desenvolvimentos a considerar no futuro, quer na fase de Projecto de execução, quer na fase de construção, operação, ou até mesmo demolição/desmantelamento;

Nesta fase, é importante a equipa projectista ter em consideração o tipo de envidraçado a aplicar nos vãos, de modo a optimizar o comportamento dos envidraçados do edifico. O ideal passa por escolher envidraçados que apresentem preferencialmente factor solar mínimo, coeficiente de transmissão térmica mínimo e factor de transmissão luminosa elevado.

Deve-se ter em consideração a reflectância do acabamento exterior da envolvente. Em zonas climáticas onde se prevejam elevados ganhos de temperatura através da envolvente opaca é de todo o interesse escolher materiais de acabamento exterior de cor clara e elevada reflectância.

Também é importante prevenir condensações no interior do edifício. Esta situação é frequente nas zonas mais húmidas do edifício, onde o vapor de água atravessa a envolvente do edifício, geralmente do interior para o exterior, originando a sua condensação, o que conduz à perda de parte da sua performance térmica e à sua degradação precoce. Este fenómeno pode ser contornado recorrendo a introdução de barreiras pára-vapor, tais como ventilação adequada, tintas não impermeáveis, aditivos antifúngicos, sistemas de desumidificação, etc.

Relativamente à iluminação artificial é conveniente que o tipo de lâmpada seja adequado à utilização do espaço. Assim, em zonas que necessitem de iluminação artificial por longos períodos de tempo é apropriado o uso de lâmpadas fluorescentes (economizadoras),

enquanto que em zonas onde é preciso luz de imediato e por curtos períodos de tempo, as lâmpadas mais adequadas são as incandescentes.

Deve-se igualmente optar por soluções de iluminação eficiente em cada compartimento do edifício, através da utilização de interruptores "inteligentes" e prever a existência de vários circuitos de iluminação em cada espaço.

Para diminuir os riscos para a saúde dos ocupantes, dever-se-á evitar o uso de adesivos, selantes, pinturas, vernizes e revestimentos que possuam elevadas quantidades de Compostos Orgânicos Voláteis (COV).

Relativamente aos sistemas de aquecimento/arrefecimento e Águas Quentes Sanitárias (AQS) é de todo o interesse em seleccionar equipamentos com bons/elevados rendimentos.

Nesta fase do Anteprojecto é possível recorrer a sistemas de ACV, permitindo um estudo sobre os impactos ambientais dos produtos e materiais a utilizar, associados à totalidade do seu ciclo de vida.

3.4.5 Projecto de Execução

De acordo com a descrição da Portaria 701-H/2008 de 29 de Julho, o Projecto de execução corresponde ao documento elaborado pelo Autor do projecto, a partir do Anteprojecto, aprovado pelo Dono de Obra, destinado a facultar todos os elementos necessários à definição rigorosa dos trabalhos a executar. Este projecto revela-se fundamental para garantir a qualidade da obra.

Juntamente com o programa de concurso e o caderno de encargos, constitui o processo a apresentar a concurso para adjudicação da empreitada.

O Projecto de execução será apresentado, de forma a constituir o conjunto organizado das informações escritas e desenhadas, de fácil e inequívoca interpretação por parte das entidades intervenientes na execução da obra, obedecendo ao disposto na legislação e regulamentação aplicável. No Projecto de execução constam geralmente os seguintes elementos, sem prejuízo dos constantes de regulamentação aplicável:

- Memória descritiva e justificativa, incluindo a disposição e descrição geral da obra, evidenciando quando aplicável a justificação da implantação da obra e da sua integração nos condicionamentos locais existentes ou planeados; descrição genérica da solução adoptada com vista à satisfação das disposições legais e regulamentares em vigor; indicação das características dos materiais, dos elementos da construção, dos sistemas, equipamentos e redes associadas às Instalações Técnicas;
- Cálculos relativos às diferentes partes da obra apresentados de modo a definirem, pelo menos, os elementos referidos na regulamentação aplicável a cada tipo de obra e a justificarem as soluções adoptadas;
- Medições e mapas de quantidade de trabalhos, dando a indicação da natureza e da quantidade dos trabalhos necessários à execução da obra;
- Orçamento baseado nas quantidades e qualidades de trabalho constantes das medições;
- Peças desenhadas de acordo com o estabelecido para cada tipo de obra na regulamentação aplicável, devendo conter as indicações numéricas indispensáveis e a representação de todos os pormenores necessários à perfeita compreensão, implantação e execução da obra;
- Condições técnicas, gerais e especiais, do caderno de encargos.

Nesta fase, parte-se do princípio que já existiu a coordenação entre a arquitectura e as especialidades nas fases anteriores, pelo que o problema consiste na pormenorização das soluções inerentes a cada uma das especialidades envolvidas. Assim, deve ser verificada a pormenorização de soluções construtivas inicialmente propostas e delineadas quer no Estudo prévio quer no Anteprojecto.

Soluções que requerem utilização de energia renováveis, recolha e aproveitamento de águas e uso de materiais certificados, são aspectos que requerem pormenorização ao nível dos recursos.

Para reduzir as perdas de temperatura por convecção, deverão ser desenvolvidas formas de evitar as trocas de calor através de entradas e saídas de ar não controladas, muito usual nas juntas de elementos construtivos, tais como portas e janelas. Nestes casos deverão ser estudadas soluções de calafetagem, que utilizem materiais com baixo impacto ambiental e que não comprometam a qualidade do ar interior.

No que diz respeito às perdas por condução, através das pontes térmicas, é necessária a execução de pormenores desses locais, com a finalidade de reduzir as perdas de temperatura.

Também se deve optar por seleccionar electrodomésticos com um baixo consumo de energia, apesar de terem um custo mais oneroso em relação aos de elevado consumo de energia, que acabam por acarretar menores custos em termos globais, ou seja, durante o seu ciclo de vida.

Relativamente aos resíduos, devem ser detalhados locais para a deposição dos mesmos, tais como os ecopontos, bem como locais para a realização da compostagem.

Ao nível do conforto do utilizador, nomeadamente da iluminação, é necessário garantir bons níveis de iluminação. Para tal é preferível acabamentos de cor clara nas superfícies interiores e no mobiliário, uma vez que estes reflectem melhor a luz; também é importante assegurar que se aplicam lâmpadas com potência adequada à iluminação necessária. Quanto aos níveis acústicos é fundamental um bom isolamento ao nível de paredes, envidraçados e coberturas.

Na qualidade do ar interior do edifício devem ser detalhadas soluções que fomentem a ventilação natural.

A utilização de fachadas ou coberturas verdes são outros dos aspectos a ser detalhados.

4. Sistemas de Avaliação e Reconhecimento da Sustentabilidade em Edifícios

4.1 Enquadramento

Desde os finais dos anos 80 que, de forma sistemática, se efectua a avaliação de impacto ambiental de uma parte dos empreendimentos de construção. Tal tem como finalidade reduzir os impactos ambientais negativos, compensar os irreversíveis e valorizar os impactos positivos.

Com a progressiva promoção da importância ambiental e do conceito de sustentabilidade na construção, surgiu, na década de 90, o conceito de construção sustentável. Este tem como objectivo garantir a sustentabilidade do edifício durante a totalidade do seu ciclo de vida (concepção, construção, operação e desactivação), promovendo a equidade entre as três dimensões de desenvolvimento sustentável (económica, social e ambiental)[2]. Para cumprir com este desiderato, será particularmente importante:

- Optimização do potencial do local;
- Preservação da identidade regional e cultural;
- Minimização do consumo de energia;
- Protecção e conservação dos recursos de água;
- Utilização de materiais e produtos de baixo impacto ambiental;
- Adequada qualidade do ambiente interior;
- Optimização das fases de operação e de manutenção.

O primeiro método de avaliação e certificação de edifícios surgiu em 1990 no Reino Unido através do sistema Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM). Contudo, o aumento progressivo deste tipo de sistemas nos diferentes países, permitiu o desenvolvimento e implementação de novas abordagens para a sustentabilidade dos edifícios.

Assim, para além do BREEAM, destacam-se os seguintes sistemas:

- Leadership in Energy & Environmental Design (LEED), sistema desenvolvido nos Estados Unidos da América;
- Green Building Challenge (GBC), inicialmente desenvolvido no Canadá e posteriormente por um consórcio internacional;
- Liderar pelo Ambiente (LiderA), sistema desenvolvido em Portugal;
- National Australian Buildings Environmental Rating System (NABERS), sistema desenvolvido na Austrália;
- Building Environmental Performance Assessment Criteria (BEPAC), sistema desenvolvido no Canadá;
- Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE), sistema desenvolvido no Japão;
- Haute Qualité Environnementale des Bâtiments (HQE), sistema desenvolvido na França.

De um modo geral, os sistemas de avaliação ambiental dos edifícios, têm como denominador comum, três grandes grupos de componentes:

- Definição dos critérios;
- Escala de desempenho;
- Ponderação.

A maior parte dos sistemas de avaliação e reconhecimento da sustentabilidade na construção, baseiam-se em soluções construtivas, regulamentos e legislação do país em que cada sistema se insere. O peso de cada parâmetro na avaliação é predefinido de acordo com as realidades sociocultural, ambiental e económica de cada região.

Contudo, o GBC, do qual viria a resultar o Sustainable Building Tool (SBTool) merece destaque especial, não só porque contribuiu para a participação e colaboração entre diversas iniciativas internacionais, mas também porque permitiu uma aplicabilidade à escala global. Aqui, a avaliação é realizada através da comparação do desempenho dos vários parâmetros de um edifício, com parâmetros de referência.

Os sistemas BREEAM, LEED e LíderA, efectuam a avaliação com base numa checklist, que reúne uma escala de desempenho e pontuações associadas a determinadas metas. Quando o edifício cumpre ou excede o desempenho pretendido, mais pontos são atribuídos. O somatório de todos os pontos determina o desempenho global do edifício.

No caso do SBTool, os casos de referência para cada parâmetro são desenvolvidos para cada tipo de edifícios, resultando num processo mais moroso e oneroso. O peso de cada parâmetro e indicador na avaliação pode ser ajustado, em função das prioridades locais.

Indicadores		
LEED-H	EcoHomes (BREAM)	SBTool
1. Energia e atmosfera 2. Materiais e recursos 3. Utilização sustentável do solo 4. Qualidade do ar interior 5. Utilização eficiente da água 6. Localização 7. Inovação e desenho 8. Formação dos utilizadores	1. Energia 2. Saúde e bem-estar 3. Utilização do solo e ecologia 4. Impacte dos materiais 5. Poluição da água e do ar 6. Utilização ediciente da água 7. Transporte	1. Consumo de recursos 2. Cargas ambientais 3. Qualidade do ar interior 4. Desempenho funcional 5. **Economia** 6. Gestão de operações preliminares 7. Transporte (...)
Escala local/regional		Escala global

Figura 4.1 Principais áreas de verificação nos sistemas mais conhecidos de avaliação e reconhecimento da sustentabilidade de edifícios de habitação

Optou-se por descrever, detalhadamente, os sistemas LíderA, BREEAM, LEED e SBTool (versão portuguesa). Tal se deve ao facto de o LiderA ser amplamente usado no nosso país. Também o BREEAM e o LEED serem muito usados a nível internacional e, por outro lado, o SBTool, sendo dos mais recentes, aparenta ter um futuro auspicioso.

4.2 LíderA

O sistema foi desenvolvido por Manuel Duarte Pinheiro, Doutorado em Engenharia do Ambiente, docente do departamento de engenharia civil e arquitectura do Instituto Superior Técnico e fundador da empresa Inovação e Projectos em Ambiente (IPA). O sistema resulta de trabalhos de investigação, consultoria e projectos sobre sustentabilidade na construção e em ambientes construídos, efectuados desde 2000 e que levaram à publicação em 2005 da primeira versão (v1.02) que incidia preferencialmente no edificado e sua envolvente. Posteriormente foi desenvolvida a segunda versão (v2.0) resultando num

aumento da aplicabilidade do sistema. As primeiras certificações Líder A terão surgido em 2007.

É actualmente, uma marca registada nacional, com capacidade de certificar planos e projectos. Para tal, utiliza os níveis de desempenho ambiental numa óptica de sustentabilidade, comparando-os com diferentes níveis alfanuméricos de desempenho, que do ponto de vista de comunicação são transformados em classes de G até A+++.

Para cada avaliação e para cada critério são definidos os níveis de desempenho considerados, que indicam o grau de sustentabilidade da solução. Estes níveis são derivados a partir de três pontos de referência[6]:

1. O primeiro nível, assenta no desempenho tecnológico comummente utilizado e é considerado como nível usual (classe E);
2. O segundo nível, assenta em melhor desempenho, decorrente de superior prática construtiva, viável à data (classe C, B e até A);
3. O terceiro nível, assenta na sustentabilidade elevada, pela procura de neutral ou regenerativa (A^{+} ou A^{++}).

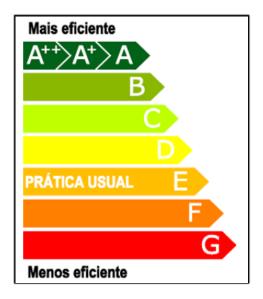



Figura 4.2 Níveis de Desempenho Global do Sistema LiderA

Consoante a tipologia de utilização, verifica-se a sustentabilidade das soluções propostas em função do desempenho a alcançar.

É a partir de dois referenciais, prática actual (classe E) e níveis de desempenho e eficiência efectivamente sustentáveis, alcançados por serem neutrais ou regenerativos (classe A+++), que foram estabelecidas, no seguinte quadro, as respectivas classes de desempenho do LíderA:[20]

Classes	Valor de Desempenho
F e G	Valor de desempenho inferior à prática usual ou de referência
E	Valor de desempenho igual à da prática usual ou de referência
D	Melhoria de 12,5% face à prática (ou valor de referência)
C	Melhoria de 25% face à prática (ou valor de referência)
B	Melhoria de 37,5% face à prática (ou valor de referência)
A	Melhoria de 50% face à prática (ou valor de referência)
A+	Melhoria de 75% face à prática (ou valor de referência)
A++	Melhoria de 90% face à prática (ou valor de referência)
A+++	Desempenho é neutral ou até regenerativo melhorando estruturalmente o desempenho do ambiente

Quadro 4.1 Classes de desempenho do Líder A, para cada um dos critérios

A experiência resultante da aplicação do Líder A, revela que em muitas situações se consegue atingir o desempenho de C ou B, por vezes até A, com acréscimos de custos relativamente reduzidos, o que mostra ser uma solução eficiente.[21]

Relativamente à organização, o LíderA está estruturado em vertentes que incluem áreas de intervenção e são executadas através de critérios que permitem orientar a avaliação do nível de sustentabilidade.

Assim, a procura da sustentabilidade é efectuada, segundo o LíderA, através das seguintes seis vertentes, assumindo os seguintes princípios:

- Princípio 1 – Valorizar a dinâmica local e promover uma adequada integração;
- Princípio 2 – Fomentar a eficiência no uso dos recursos;
- Princípio 3 – Reduzir o impacte das cargas (quer em valor, quer em toxidade);
- Princípio 4 - Assegurar a qualidade do ambiente, focada no conforto ambiental;
- Princípio 5 – Fomentar vivências socioeconómicas sustentáveis;
- Princípio 6 – Assegurar a melhor utilização sustentável dos ambientes construídos, através da gestão ambiental e da inovação.

Estas vertentes irão ter uma ponderação de acordo com o gráfico abaixo representado, em que os recursos representam aquela que é mais importante.

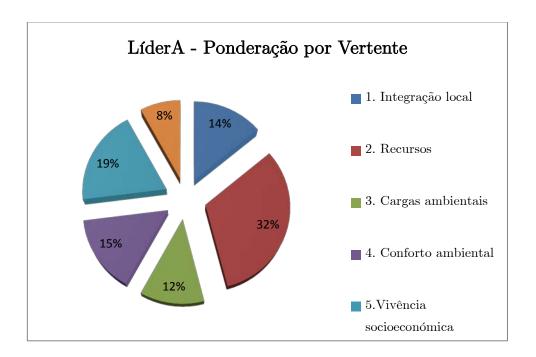



Gráfico 4.1 Ponderação por vertentes do LíderA

As seis vertentes, subdividem-se em vinte e duas áreas, conforme se pode verificar no quadro seguinte:

Vertentes	Áreas
Integração local	Solo; Ecossistemas Naturais; Paisagem e Património;
Recursos	Energia; Água; Materiais; Produção Alimentar;
Cargas ambientais	Efluentes; Emissões atmosféricas; Resíduos; Ruído exterior; Poluição Ilumino-Térmica;
Conforto ambiental	Qualidade do Ar; Conforto Térmico; Iluminação e Acústica;
Vivência socioeconómica	Acesso para todos; Diversidade Económica; Amenidades e Interacção Social; Participação e Controlo; Custos no Ciclo de Vida;
Uso sustentável	Gestão ambiental; Inovação

Quadro 4.2: Áreas e vertentes do LíderA

Relativamente a estas vinte e duas áreas, o LíderA atribui uma ponderação a cada uma delas. De acordo com o gráfico 4.2, constata-se que a área de maior importância é a eficiência nos consumos (17%), seguindo-se a água (8%) e solo (7%).

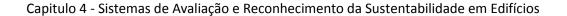



Gráfico 4.2: Ponderação (em percentagem) para as vinte e duas áreas do sistema Líder A

Estas vinte e duas áreas, por sua vez, desdobram-se num conjunto de quarenta e três pré-requisitos e critérios. Assim é possível construir um modelo representativo em que para cada vertente, estão representadas as diferentes áreas e critérios, conforme se pode ver nos quadros 4.3 a 4.8.

4.2.1 Estrutura do LíderA

De acordo com o mencionado anteriormente, o LíderA apresenta uma estrutura que engloba as vertentes que seguidamente passa-mos a discriminar.

Integração local

Desde início, a localização do empreendimento é essencial e condicionante, na sua estruturação e progresso. Assim, é de considerar que a integração local respeite as características e dinâmicas ambientais presentes, reflectindo-se nas seguintes áreas:

- Solo: escolha do local, redução da área afectada e na manutenção das suas funções;
- Ecossistemas naturais: protecção das zonas naturais e valorização ecológica;
- Paisagem e património: através da integração e valorização.

<table>
<tr><th>Vertentes</th><th>Área</th><th>Critérios</th><th>Nº critério</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Integração Local</td><td rowspan="2">Solo</td><td>Valorização territorial</td><td>C1</td></tr>
<tr><td>Optimização ambiental da implantação</td><td>C2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ecossistemas naturais</td><td>Valorização ecológica</td><td>C3</td></tr>
<tr><td>Integração de habitats</td><td>C4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Paisagem e património</td><td>Integração paisagística</td><td>C5</td></tr>
<tr><td>6 Critérios</td><td>Protecção e valorização do património</td><td>C6</td></tr>
</table>

Quadro 4.3 Integração local: áreas e critérios

Recursos

Conforme se pode verificar no gráfico 4.2, os recursos representam a vertente com maior peso no LíderA. Segundo Manuel Pinheiro, os recursos têm um papel fundamental para o equilíbrio do meio ambiente, uma vez que os impactos provocados podem ser muito significativos e podem ocorrer nas diferentes fases do ciclo de vida dos empreendimentos. [6]

Portanto, esta vertente é vital no que respeita ao conceito de sustentabilidade, destacando-se componentes da energia, água e materiais. Importa apostar na redução dos seus consumos, através do seu uso eficiente e apostando em soluções renováveis.

Vertentes	Área	Critérios	Nº critério
Recursos	*Energia*	Eficiência nos consumos e certificação energética	C7
		Desenho passivo	C8
		Intensidade em carbono	C9
	Água	Consumo de água potável	C10
		Gestão das águas locais	C11
	Materiais	Durabilidade	C12
		Materiais Locais	C13
		Materiais de baixo impacto	C14
9 Critérios	*Produção alimentar*	Produção local de alimentos	C15

Quadro 4.4 Recursos: áreas e critérios

Cargas Ambientais

As cargas ambientais, referem-se aos impactos que o edifício e actividades associadas representam no meio ambiente, decorrentes das emissões de efluentes líquidos, das emissões atmosféricas, dos resíduos sólidos e não sólidos produzidos, do ruído exterior e da poluição ilumino-térmica. Esta última vertente foca-se nos edifícios e nas estruturas construídas, para que se reduzam as alterações ilumino-térmicas decorrentes do edificado.

Vertentes	Área	Critérios	Nº critério
Cargas ambientais	*Efluentes*	Tratamento das águas residuais	C16
		Caudal de reutilização de águas usadas	C17
	Emissões atmosféricas	Caudal de emissões atmosféricas	C18
	Resíduos	Produção de resíduos	C19
		Gestão de resíduos perigosos	C20
		Valorização de resíduos	C21
	Ruído exterior	Fontes de ruído para o exterior	C22
8 Critérios	*Poluição ilumino-térmica*	Poluição ilumino-térmica	C23

Quadro 4.5 Cargas ambientais: áreas e critérios

Conforto Ambiental

Os seres humanos passam cerca de 90% da sua vida em ambiente edificado. Por isso é essencial que os edifícios respondam, não só às exigências de eficiência energética, mas também, que os ambientes interiores conduzam à satisfação dos seus utentes. Deste modo, importa assegurar, ao nível do ambiente interior, uma adequada qualidade do ar interior, de conforto térmico, de luz natural, de ambiente acústico e da capacidade de controlo para os utentes, assim como dos factores de conforto e de habitabilidade.

Vertentes	Área	Critérios	Nº critério
Conforto ambiental	Qualidade do ar	Níveis de qualidade do ar	C24
	Conforto térmico	Conforto térmico	C25
	Iluminação e acústica	Níveis de iluminação	C26
4 Critérios		Conforto sonoro	C27

Quadro 4.6 Conforto ambiental: áreas e critérios

Vivência Socioeconómica

A vivência socioeconómica assenta nas dimensões social e económica, do desenvolvimento sustentável. Dos vários aspectos sociais e económicos que compõe esta interacção, fazem parte: a acessibilidade e a mobilidade, que abrangem o tipo e a facilidade de movimentos e deslocações realizados pela população; os custos no ciclo de vida, que estabelecem uma relação mais adequada entre o preço e a qualidade; a qualidade e o tipo de amenidades, que compõem o espaço; o tipo de interacção social, que se fomenta entre a população; a diversidade económica, que abrange uma maior ou menor variedade de espaços com diferentes tipos de funções e economia; controlo e a segurança, que garante uma maior ou menor segurança da população, e desta com o espaço envolvente.[6]

Vertentes	Área	Critérios	Nº critério
Vivência Socioeconómica	*Acesso para todos*	Acesso aos transportes públicos	C28
		Mobilidade de baixo impacto	C29
		Soluções inclusivas	C30
	Diversidade económica	Flexibilidade - adaptabilidade aos usos	C31
		Dinâmica económica	C32
		Trabalho local	C33
	Amenidades e interacção social	Amenidades locais	C34
		Interacção com a comunidade	C35
	Participação e controlo	Capacidade de controlo	C36
		Condições de participação e governância	C37
		Controlo de riscos naturais (safety)	C38
		Controlo das ameaças humanas (security)	C39
13 Critérios	*Custos no ciclo de vida*	Custos no ciclo de vida	C40

Quadro 4.7 Vivência Socioeconómica: áreas e critérios

Uso Sustentável

A realização do uso sustentável assenta na gestão dos aspectos ambientais, fornecida aos agentes envolvidos (operários de construção, ocupantes, equipas da manutenção, etc.), além da capacidade de controlo dos respectivos sistemas de gestão ambiental. Desta forma pode-se gerar uma dinâmica de controlo e melhoria contínua ambiental dos edifícios, promovendo igualmente a inovação. A inovação deve reforçar e incentivar a adopção de medidas inovadoras que, contribuam para criar mudanças significativas, na procura de uma sustentabilidade cada vez mais ajustada e eficiente.

Vertentes	Área	Critérios	Nº critério
Uso sustentável	*Gestão ambiental*	Condições de utilização ambiental	C41
		Sistema de gestão ambiental	C42
3 Critérios	*Inovação*	Inovações	C43

Quadro 4.8 Uso sustentável: áreas e critérios

4.3 Leadership in Energy & Environmental Design (LEED)

Nos E.U.A., foi a organização "United States Green Building Council" (USGBC), financiada pelo "National Institute of Standards and Technology" (NIST), que esteve na origem do sistema LEED. O sistema é um programa voluntário, que pretende avaliar o desempenho ambiental de um edifício como um todo considerando o seu ciclo de vida.

Após aprovação pelos membros do USGBC, em 1998, surgiu a primeira versão LEED (v1.0). Esta versão acabou por se mostrar um pouco limitada face aquilo que era esperado, uma vez que os quarenta créditos disponíveis, ou eram muito exigentes para serem atingidos, ou já eram prática corrente.[22]

Estas limitações conduziram ao desenvolvimento de uma nova versão LEED (v2.0), que acabou por surgir em Março de 2000. Esta versão alargou o número de créditos para sessenta e nove. Passados três anos e com a crescente procura do sistema de certificação LEED, o USGBC lançou, no início de 2003, a versão (v2.1).[22]

Actualmente estão disponíveis, um conjunto de versões LEED, consoante a sua utilização e construção, tal como se pode observar no quadro 4.9.

Versão	Utilizações
• New Construction and Major Renovation (LEED-NC)	Novas Construções comerciais e projectos de renovação com alguma dimensão. Incluem-se edifícios de escritórios, edifícios altos residenciais, fabricas, laboratórios e instalações recreativas.
• Existing Buildings (LEED-EB)	Suportar operações e manutenção sustentável de edifícios existentes, com o objectivo de maximizar a eficiência operacional minimizando os impactos ambientais. Incluem-se programas de reciclagem, programas de manutenção exterior e actualizações de sistemas.
• Commercial Interiors (LEED-CI)	Espaços comerciais interiores, com o objectivo de criar espaços verdes, saudáveis e mais produtivos.
• Core and Shell Development (LEED-CS)	Abrange a construção de elementos base da construção, tais como a estrutura, sistemas do edifício, etc. Este sistema foi desenvolvido para ser um complemento do LEED-CI.
• Home (LEED-H)	Promove a construção e concepção de habitações de alto desempenho energético e ambiental.
• Neighborhood Development (LEED-ND)	Vocacionado para o desenvolvimento envolvente.
• Schools (LEED-SCH)	Vocacionado para a construção de escolas. Este sistema aborda a singularidade dos espaços escolares e questões de saúde infantil.
• LEED-Retail	Foi desenvolvido com base nos sistemas LEED-NC e LEED-CI e é aplicado para projectos de comércio e serviços, tais como restaurantes, bancos, vestuário, electrónica, etc.

Quadro 4.9 Versões LEED

Das várias versões existentes, opta-se por descrever na especialidade o LEED-NC, atendendo ao seu grau de utilização.

4.3.1 Estrutura do Sistema LEED para Novas Construções

Actualmente o USGBC encontra-se a desenvolver a versão 3.0 LEED, pelo que a última versão LEED-NC foi lançada em 2006 (v2.2) e actualizada em 2009.

O sistema LEED abrange um guia e uma lista de verificação de projecto, a qual está dividida em seis áreas gerais que, por sua vez, se dividem num conjunto de subitens específicos e pontuáveis. Nesta lista de verificação de projecto, é necessário cumprir um conjunto de pré-requisitos de desempenho, de carácter obrigatório. As seis áreas gerais a serem avaliadas são:

- Locais Sustentáveis;
- Uso eficiente dos recursos hídricos;
- Energia e atmosfera;
- Materiais e recursos;
- Qualidade do ar interior;
- Inovação e processos de projecto

Importa salientar que, se o projecto for desenvolvido para uma determinada construção nos E.U.A., o LEED-NC prevê uma sétima área a avaliar, denominada de prioridade regional. Esta área possui um peso reduzido em relação às outras, e tem como objectivo valorizar um determinado empreendimento em função do local onde vai ser construído, de acordo com o fim a que se destina.[23]

Relativamente ao peso de cada área, o LEED-NC, estabelece da seguinte forma:

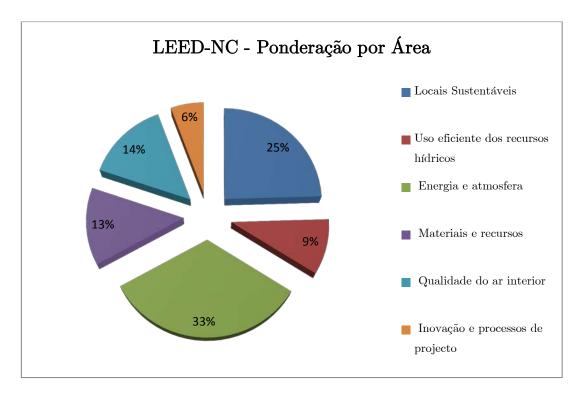



Gráfico 4.3 Ponderação (em percentagem) por áreas do sistema LEED-NC

Cada uma das áreas gerais encontra-se dividida em subitens e pré-requisitos. Cada subitem é contabilizado com um ou mais pontos, e os pré-requisitos são de cumprimento obrigatório.

1- Locais Sustentáveis	Pontos (26 possíveis)
Reduzir a poluição proveniente das actividades resultantes da construção.	Pré-requisito
Selecção do local.	1
Requalificação urbano de áreas com infra-estruturas já existentes, protegendo a biodiversidade do local e os seus recursos naturais.	5
Requalificação de locais ambientalmente contaminados por actividades outrora aí existentes (Brown Field site é a classificação atribuída pela EPA a este tipo de locais).	1
Transporte Alternativo, acessos a transportes públicos.	6
Transporte alternativo. Infra-estruturas específicas para bicicletas e vestiários para troca de roupa / equipamento.	1
Transporte alternativo. Estações alternativas para abastecimento de combustíveis.	3
Transporte Alternativo. Capacidade do Parque.	2
Redução dos distúrbios provocados pela construção do projecto no local, sobretudo zonas verdes. Protecção e recuperação de espaços abertos.	1
Reduzir a pegada ecológica do edifício e promover mais espaços abertos no local.	1
Controlo das águas pluviais, através de medidas que promovam a infiltração e aproveitamento das mesmas. Utilização de sistemas que permitam reduzir e controlar o consumo de água.	1
Implementar um plano de gestão que promova o tratamento e infiltração das águas pluviais, usando as melhores práticas para o efeito.	1
Desenvolver estratégias para reduzir o efeito "ilha de calor" - Superfícies exteriores.	1
Desenvolver estratégias para reduzir o efeito "ilha de calor" - Superfícies cobertas das construções.	1
Desenvolver estratégias para reduzir a poluição luminosa.	1

Quadro 4.10 Locais sustentáveis

2- Eficiência na utilização da água	Pontos (10 possíveis)
Desenvolver estratégias que permitam reduzir o consumo de água da rede pública em 20% (não incluindo a irrigação).	Pré-requisito
Prever uma redução em 50% do consumo de água da rede pública destinada a irrigação. Ex.: elevada eficiência do equipamento de irrigação, uso de plantas autóctones, etc.	2
Não utilizar água da rede pública destinada a irrigação (redução de 100%). Recorrer a estratégias tais como captação das águas da chuva.	2
Desenvolver estratégias que permitam diminuir os efluentes produzidos pelo edifício.	2
Desenvolver estratégias e sistemas que permitam obter uma redução de 30, 35 ou 40% no consumo de água potável.	2-4

Quadro 4.11: Eficiência na utilização da água

3- Energia e atmosfera	Pontos (35 possíveis)
Verificação de conformidade dos requisitos (*Commissioning*) tanto na fase de projecto como na construção. Devem ser pessoas qualificadas a liderar este processo.	Pré-requisito
Desempenho energético mínimo (de acordo com a regulamentação).	Pré-requisito
Zero utilizações de equipamentos ou sistemas que produzam clorofluorcarbonetos (CFC), nomeadamente nos sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC).	Pré-requisito
Desempenho energético optimizado. Para edifícios novos prever reduções entre 12 a 48% e para edifícios existentes na ordem dos 8 a 44% (relativamente às normas ASHRAE/IESNA 90.1-1999, secção 11).	1-19
Uso de energia proveniente de fontes renováveis (eólica, solar, geotérmica, biomassa, etc.). A energia deve ser produzida no local.	1-7
Executar actividades adicionais após a verificação de conformidade dos sistemas instalados. Todas actividades necessárias vêm descriminadas no *LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction*	2
Projectar os sistemas de AVAC que minimizem o impacto da destruição da camada de ozono.	2
Mensuração e verificação de desempenho	3
Energia Verde (fontes de energia renováveis)	2

Quadro 4.12 Energia e atmosfera

4- Materiais e recursos	Pontos (14 possíveis)
Prever um local de fácil acesso para armazenamento e recolha de materiais reciclados (papel, vidro, plástico e metais) para a fase de ocupação do edifício.	Pré-requisito
Reutilização da estrutura existente do edifício, incluindo as paredes, tecto e o piso.	1-3
Reutilização dos elementos interiores não estruturais do edifício, incluindo paredes interiores, revestimentos de pavimentos e tectos falsos.	1
Gestão dos resíduos de construção e demolição (RCD)	1-2
Identificar oportunidades para incorporar materiais e produtos recuperados	1-2
Identificar oportunidades para incorporar materiais e produtos reciclados	1-2
Uso de materiais regionais/locais	1-2
Uso de materiais rapidamente renováveis	1
Uso de madeira certificada	1

Quadro 4.13 Materiais e recursos

5- Qualidade do ambiente interior	Pontos (15 possíveis)
Desempenho mínimo da Qualidade do Ar Interior (QAI), relativamente à norma ASHRAE Standard 62.1-2007.	Pré-requisito
Controlo interior do fumo do tabaco (locais onde é proibido o consumo do tabaco e, nos locais específicos para fumadores, assegurar que o sistema de ventilação é independente das áreas de não fumadores).	Pré-requisito
Prever a instalação de sistemas que permitam a monotorização do dióxido carbono e medição dos consumos dos sistemas de AVAC.	1
Aumento da eficiência da ventilação.	1
Elaborar um plano para gestão do QAI, na fase de construção, com a finalidade de promover o conforto e bem estar dos trabalhadores.	1
Elaborar um plano para gestão do QAI, após a construção, com a finalidade de controlar/eliminar potenciais contaminantes aéreos.	1
Especificar materiais com baixa emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COV's) - Adesivos e selantes.	1
Especificar materiais com baixa emissão de COV's - Tintas e vernizes.	1
Especificar materiais com baixa emissão de COV's - Pavimento. Seleccionar materiais certificados pelo Green Label Plus.	1
Especificar materiais de baixa composição em resina de ureia-formaldeído e fibra de madeira de média densidade (*Medium-density fiberboard* - MDF).	1
Controlo de fontes de poluentes e químicos no interior do edifício.	1
Elaborar estratégias que permitam fornecer um elevado nível de iluminação e controlo do mesmo por parte dos ocupantes.	1
Elaborar estratégias que permitam assegurar um elevado nível de conforto térmico e controlo dos mesmos por parte dos ocupantes. Deve cumprir o estipulado da norma ASHRAE Standard 55-2004 e ASHRAE 62,1-2007.	1
Estabelecer critérios de conforto que suportam a qualidade desejada por parte dos ocupantes, no que diz respeito a temperatura do ar, temperatura radiante, velocidade do ar e humidade relativa. Os critérios a adoptar devem estar de acordo com a ASHRAE 55-2004.	1
Avaliação do conforto térmico dos ocupantes, relativamente aos critérios de conforto térmico estabelecidos pela ASHRAE 55-2004. Se a avaliação não for positiva, elaborar um plano com acções correctivas.	1
Projectar o edifício para maximizar a luz natural no interior e vistas para o exterior, para 75% dos espaços	1
Projectar o edifício para maximizar a luz natural no interior e vistas para o exterior, para 90% dos espaços	1

Quadro 4.14 Qualidade do ar interior

6- Inovação e *design*	Pontos (6 possíveis)
Oportunidade de alcançar um desempenho excepcional, através de medidas mensuráveis de desempenho inovador que não tenham sido especificadas pelo sistema de classificação LEED.	1-5
Envolvimento de pelo menos um profissional acreditado pelo LEED, tanto na fase de projecto como na de construção.	1

Quadro 4.15 Inovação e design

A certificação LEED dada ao edifício, corresponde à soma directa dos critérios cumpridos, sem prejuízo do cumprimento obrigatório dos pré-requisitos específicos de cada área.

Estão disponíveis cem pontos de base que correspondem às cinco categorias principais, seis pontos relativos à inovação e *design* e quatro pontos para prioridade regional (caso o edifício se localize nos E.U.A.).

No entanto, para que a certificação LEED seja atribuída, é necessário atingir um mínimo de 40 pontos. Para valores superiores, temos os seguintes escalões de certificação:

Níveis de Classificação	Pontos
LEED Certificado	40-49
LEED Prata (*Silver*)	50-59
LEED Ouro (*Gold*)	60-79
LEED Platina (*Platinum*)	>=80

Quadro 4.16 Níveis de classificação LEED-NC

4.4 Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM)

O sistema BREEAM foi desenvolvido no Reino Unido em 1988, pelo “Building Research Establishment” (BRE) e o sector privado, em parceria com a indústria. Desde então tem vindo a ser criadas diferentes versões consoante o fim a que se destinam.

A avaliação através do sistema BREEAM funciona com base na atribuição de créditos, sempre que se verifique que determinados requisitos, organizados em categorias, são cumpridos. A cada categoria são atribuídos determinados pesos específicos, ponderados em função da sua importância para o desempenho ambiental do edifício. Assim, o índice de desempenho final do edifício irá corresponder à soma total dos créditos alcançados nas várias categorias.

À semelhança do LEED, a metodologia de avaliação do BREEAM assenta em várias versões, cada uma desenvolvida especificamente para se adaptar a um tipo particular de edifício, de acordo com a sua utilização.

O quadro 4.17 apresenta as várias versões BREEAM, em função do tipo de edifício:

Tipo de edifício	Versão do programa
Habitações	BREEAM - *EcoHomes*
Escritórios	BREEAM - *Offices*
Unidades Industriais	BREEAM - *Industrial*
Edifícios Comerciais	BREEAM - *Retail*
Escolas	BREEAM - *Education*
Universidades	BREEAM - *Higher Education*
Hospitais/Clinicas	BREEAM - *Health Care*
Multi-residenciais	BREEAM - *Multi-Residential*
Existentes/em funcionamento	BREEAM - *In-Use*
Outros tipos de edifícios	BREEAM - *Other Buildings*

Quadro 4.17 Versões BREEAM

Das várias versões existentes, irá ser abordado o BREEAM *Multi-residential*, uma vez que é aquele que melhor se enquadra no presente trabalho, sendo também o que apresenta uma maior abrangência de situações.

4.4.1 Estrutura do BREEAM *Multi-residential*

As categorias a serem avaliadas pelo BREEAM *Multi-residential* são as seguintes:

- Energia;
- Saúde e bem-estar;
- Transporte;
- Gestão;
- Poluição;
- Materiais;
- Água;
- Resíduos;
- Solo e ecologia local.

Relativamente ao peso de cada vertente, o BREEAM, estabelece de uma maneira geral os seguintes pesos por vertente:

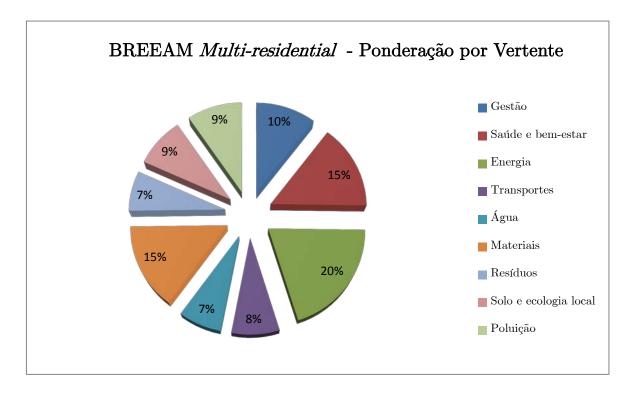



Gráfico 4.4 Ponderação (em percentagem) por vertente do sistema BREEAM *Multi-residential*

Como acontece com o LEED, cada vertente encontra-se dividida num conjunto de critérios, que detalha os requisitos específicos para a sua obtenção, distribuídos de acordo com sua relevância.

1- Gestão	Créditos (12 Possíveis)
Verificação de conformidade dos requisitos (*Commissioning*) tanto na fase de projecto, como de construção e de ocupação.	1 - 2
Utilizar as melhores práticas de gestão local. Deve cumprir a *checklist* A1 ou A2 do BREEAM	1 - 2
Impactos da construção no local. Deve cumprir a *checklist* A3 do BREEAM	1 - 4
Desenvolver um guia simples com informações relevantes sobre o edifício permitindo aos ocupantes operar de uma forma mais eficiente.	1
Envolver, na fase de concepção, membros relevantes da comunidade local com o objectivo de procurar oportunidades de aumentar o valor patrimonial do edifício.	1 - 2
Reconhecer e incentivar a implementação de medidas que actuem na prevenção da criminalidade, de forma a que esta não ponha em causa a qualidade de vida, nem a coesão da comunidade.	1

Quadro 4.18 Gestão

2- Saúde e bem-estar	Créditos (17 Possíveis)
Promover uma boa iluminação natural nos espaços úteis, em pelo menos 80% da área, reduzindo assim a necessidade de consumo de energia para iluminação.	1
Todas as áreas relevantes do edifício deverão ter uma visão desimpedida para o exterior, através de janelas.	1
Prever a utilização de um sistema de sombreamento em todas as áreas relevantes do edifício.	1
Utilizar lâmpadas florescentes de alta frequência.	1
Garantir bons níveis de iluminação tanto interior como exterior, de acordo com as recomendações do *Chartered Institution of Building Services Engineers* (CIBSE).	1
Implementar estratégias/sistemas de ventilação natural e respectivo controlo dos mesmos por parte dos ocupantes.	1
Garantir uma boa qualidade do ar interior.	1
Todos os acabamentos interiores e respectivos acessórios devem possuir baixas emissões de COV's.	1
Garantir níveis adequados de conforto térmico nos espaços úteis do edifício. Deve estar de acordo com as recomendações do CIBSE.	1
Adequado controlo do sistema de aquecimento/arrefecimento por parte dos ocupantes.	1
Minimizar o risco de contaminação da água e do ar. Deve estar de acordo com o *Legionnaires' disease - The control of legionella bacteria in water system.*	1
Promover espaços privados ou semiprivados exteriores de acesso exclusivo aos ocupantes das habitações designadas.	1
Projectar as habitações de forma a proporcionar todas as condições necessárias para criar um "*Home Office*", na fase de ocupação.	1
Promover um bom isolamento acústico dos espaços úteis a fim de reduzir/eliminar o ruído aéreo e estrutural.	1

Quadro 4.19 Saúde e bem-estar

3- Energia	Créditos (23 Possíveis)
Projectar o edifício de forma a minimizar as emissões de CO2, associadas ao consumo de energia operacional.	1 - 15
Sistemas de monitorização do consumo de energia por grupos (AQS, AVAC, etc.)	1
Promover uma iluminação eficiente nos espaços exteriores	1
Uso de energia proveniente de fontes renováveis (eólica, solar, geotérmica, biomassa, etc.). A energia deve ser produzida no local	1 - 3
Equipamentos com alto desempenho energético (frigoríficos, maquinas de lavar loiça, máquinas de lavar roupa, etc.)	1 - 2
Prever espaços internos ou externos adequados para a secagem de roupa.	1

Quadro 4.20 Energia

4- Transportes	Créditos (9 Possíveis)
Acesso a transportes públicos, nas imediações do edifício	1 - 3
Proximidade do edifício a amenidades.	1 - 2
Fornecer instalações adequadas para ciclistas	1
O *layout* do edifício deve ser concebido de forma a garantir adequado e seguro acesso pedestre e ciclo-vias.	1
Máxima capacidade do parque automóvel. Limitar o número de lugares de estacionamento.	1 - 2

Quadro 4.21Transportes

5- Água	Créditos (8 Possíveis)
Minimizar o consumo de água potável em instalações sanitárias.	1 - 5
Instalar um sistema que permita um eficaz controlo sobre o consumo de água ao longo do tempo	1
Instalar um sistema de detecção de fugas de água, no qual deve cobrir toda a rede de fornecimento.	1
Reduzir o consumo de água potável para irrigação. Ex.: elevada eficiência do equipamento de irrigação, uso de plantas autóctones, etc.	1

Quadro 4.22 Água

6- Materiais	Créditos (17 Possíveis)
Incorporar materiais com baixo impacto ambiental ao longo do ciclo de vida do edifício.	1 - 6
Os materiais que limitam a fronteira do edifício e os materiais usados nas superfícies exteriores devem estar de acordo com o *Green Guide to Specification.*	1
Reutilização "*in-situ*" das fachadas de edifícios existentes.	1
Reutilização da estrutura existente do edifício.	1
Especificar materiais de construção provenientes de fontes responsáveis. Deve cumprir a *checklist* A5 do BREEAM.	1 - 3
Utilizar isolantes térmicos de baixa condutibilidade térmica e baixa energia incorporada. Devem ainda cumprir com o *Green Guide to Specification* e serem origem controlada.	1 - 2
Projectar o edifício para uma vida útil longa, tendo em atenção às partes mais vulneráveis do mesmo.	1
Os materiais usados nos acabamentos finais (vidros, portas, plásticos, etc.) devem ser provenientes de fontes controladas. Deve cumprir as recomendações do *Responsible Sourcing of Materials - Finishing Element.*	1 - 2

Quadro 4.23 Materiais

7- Resíduos	Créditos (8 Possíveis)
Elaborar um plano de gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD).	1 - 4
Utilizar materiais ou agregados reciclados na construção.	1
Prever um espaço destinado ao armazenamento de resíduos recicláveis em cada habitação.	1 - 2
Prever facilidades que permitam a redução de volume de resíduos orgânicos, por compostagem.	1

Quadro 4.24 Resíduos

8- Solo e ecologia local	Créditos (10 Possíveis)
Incentivar a reutilização de terrenos, que já tenham sido desenvolvidos para outros fins.	1
Intervir em zonas com solo contaminado.	1
Locais de baixo valor ecológico e protecção dos recursos naturais. Deve cumprir a *Checklist* A4 do BREEAM.	1
Atenuar o impacto ecológico, resultante da construção.	1 - 2
Promover medidas que permitam aumentar o valor ecológico do local. Deve atender à *Checklist* A6 do BREEAM.	1 - 3
Minimizar o impacto do edifício, a longo prazo, sobre a biodiversidade, tanto no local como nos espaços circundantes. Deve atender à *checklist* A6 do BREEAM.	1 - 2

Quadro 4.25 Solo e ecologia local

9- Poluição	Créditos (11 Possíveis)
Seleccionar sistemas de refrigeração com baixo Potencial de Aquecimento Global (GWP - *Global Warming Potential*).	1
Prevenção das fugas dos gases de refrigeração.	1 - 2
Seleccionar equipamentos de aquecimento que minimizem as emissões de Óxidos de Azoto (NOx).	1 - 3
Adoptar medidas que reduzam o impacto das inundações no edifício. Deve atender aos requisitos do *Flood Risk Assessment*	1 - 3
Reduzir a poluição sobre os cursos de água.	1
Reduzir a poluição luminosa exterior. Deve estar em conformidade com o guia *Institution of Lighting Engineers.*	1

Quadro 4.26 Poluição

Tal como descrito anteriormente, as categorias estão subdivididas em critérios aos quais são atribuídos créditos. A classificação atribuída a um edifício é contabilizada pela soma de todos os créditos conseguidos nas diversas categorias.

No BREEAM Multi-Residential o valor máximo é de 115 créditos. De acordo com o valor obtido, o edifício terá a seguinte classificação:

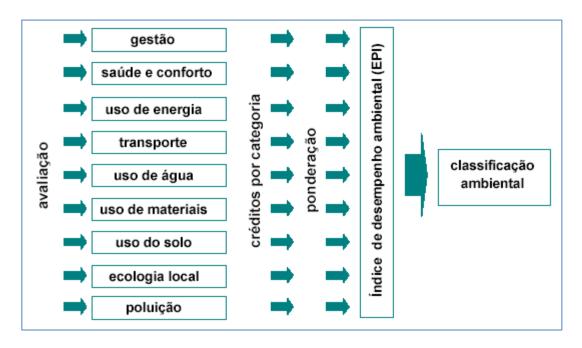
BREEAM *Multi-Residential*	
Nível de classificação	Percentagem obtida nos Critérios
Não classificado	<=30%
Certificado (*pass*)	>30 <=45%
Bom (*good*)	>45 <=55%
Muito bom (*v. good*)	>55 <=70%
Excelente (*excellent*)	>70 <=84 %
Excepcional (*outstanding*)	>85%

Quadro 4.27 Certificação BREEAM *multi-residential*

O BREEAM, à semelhança dos pré-requisitos do LEED, também impõem alguns créditos obrigatórios em função do nível de classificação a atingir. A tabela seguinte elucida esses mesmos créditos obrigatórios.

Breeam - padrões mínimos	**Nível de classificação/Número mínimo de créditos**				
Critérios obrigatórios	**Certificado**	**Bom**	**Muito bom**	**Excelente**	**Excepcional**
Man 1 - *Commissioning*	1	1	1	1	2
Man 2 - *Considerate Constructors*	-	-	-	1	2
Man 4 - *Building user guide*	-	-	-	1	1
Hea 4 - *High frequency lighting*	1	1	1	1	1
Hea 12 - *Microbial contamination*	1	1	1	1	1
Ene 1 - *Reduction of CO2 emissions*	-	-	-	6	10
Ene 2 - *Sub-metering of substantial energy uses*	-	-	1	1	1
Ene 5 - *Low or zero carbon technologies*	-	-	-	1	1
Wat 1 - *Water consumption*	-	1	1	1	2
Wat 2 - *Water meter*	-	1	1	1	1
Wst 3 - *Storage of recyclable waste*	-	-	-	1	1
LE 4 - *Mitigating ecological impact*	-	-	1	1	1

Quadro 4.28 Critérios obrigatórios BREEAM multi-residential

De uma maneira geral, a metodologia do BREEAM *Multi-Residential* segue o seguinte fluxograma:

Fluxograma 4.1 Processo de cálculo da classificação Breeam Multi-Residential[24]

O BREEAM prevê ainda um conjunto de créditos adicionais (10%), que podem ser alcançados de três maneiras:

1. São disponibilizados até dez créditos, se o edifício atingir um desempenho exemplar nas seguintes vertentes:
    a. Man 2 - *Considerate Constructors*;
    b. Hea 1 – *Day lighting*;
    c. Hea 14 - *Office Space* (só em edifícios comerciais e unidades industriais);
    d. Ene 1 - *Reduction of CO2 emissions*;
    e. Ene 5 - *Low or Zero Carbon Technologies*;
    f. Wat 2 - *Water Meter*;
    g. Mat 1 - *Materials Specification*;
    h. Mat 5 - *Responsible Sourcing of Materials*;
    i. Wst 1 - *Construction Site Waste Management.*

2. São disponibilizados até dois créditos, se for envolvido no projecto, pelo menos um profissional acreditado pelo BREEAM;
3. Estão disponíveis outros créditos adicionais, se o edifício possuir alguma característica ou sistema reconhecida como inovadora.

4.4.2 BREEAM *Multi-residential* vs Breeam EcoHomes

O EcoHomes é a versão do BREEAM vocacionada para moradias novas, que por sua vez remete para a norma Code for Sustainable Homes (CSH) a avaliação ambiental do edifício.

Tanto o BREEAM multi-residential como o EcoHomes, incluem nove categorias de impactos ambientais relevantes.

Conforme referido anteriormente, cada categoria incide sobre um conjunto de critérios que visa mitigar o impacto ambiental de um edifício sobre o meio ambiente. A cada critério está associado um peso específico, de acordo com a relevância determinada pelo sistema em causa.[25]

Com efeito, as categorias, os números de créditos disponíveis e respectiva ponderação, diferem entre o BREEAM multi-residential e o BREEAM EcoHomes. O quadro seguinte elucida as diferenças, apesar das muitas similaridades entre ambos.[25]

	BREEAM *Eco-Homes / Code for Sustainable Homes*		*Multi-Residential*	
Categorias	Total de créditos em cada categoria	Peso ponderado (% de pontos)	Total de créditos em cada categoria	Peso ponderado (% de pontos)
Gestão	9	8,4%	12	10,4%
Saúde e bem-estar	12	11,2%	17	14,8%
Energia	31	29,0%	23	20,0%
Transporte			9	7,8%
Água de superfície	4	3,7%		
Água	6	5,6%	8	7,0%
Materiais	24	22,4%	17	14,8%
Resíduos	8	7,5%	8	7,0%
Solo e ecologia local	9	8,4%	10	8,7%
Poluição	4	3,7%	11	9,6%
	107	**100,0%**	**115**	**100,0%**

Quadro 4.29 Diferenças entre BREEAM *Multi-residential* e CSH [30];[31]

4.5 Sustainable Building Tool (SBTool)

O SBTool (anteriormente chamado GBTool) é um sistema de avaliação de construção sustentável, desenvolvido com a participação de vários países, num processo iniciado em 1996.

Foi através de uma cooperação, inicialmente de 14 países, organizada pelo “International Initiative for a Sustainable Built Environment” (iiSBE) que se desenvolveu o programa “Green Building Challenge” (GBC), com o objectivo de desenvolver um sistema que permitisse avaliar o desempenho ambiental de edifícios a nível internacional.[13]

O GBC é caracterizado por ciclos sucessivos de pesquisa e difusão de resultados, que desde a sua origem introduziram algumas alterações e implementação de inovações.

O SBTool tem por objectivo estabelecer uma base metodológica e científica dentro do actual conhecimento. Foi concebido, de forma a permitir aos utilizadores, alterarem muitos dos parâmetros introduzidos, de acordo com o tipo (residencial, comercial, escritório, etc.) e estado (projecto, construção ou renovação) do edifício que pretendem avaliar, bem como a região onde este se insere.

O sistema SBTool possui uma estrutura global específica, pelo que a sua adaptação à realidade Portuguesa e a emissão do certificado de sustentabilidade é da responsabilidade da Associação iiSBE Portugal.

Assim, o $SBTool^{pt}$ é o resultado da adaptação do SBTool internacional à realidade Portuguesa, que foi conduzida pelo iiSBE Portugal com a colaboração do Laboratório de Física e Tecnologia das Construções da Universidade do Minho (LFTC-UM), da empresa Ecochoice e de uma equipa multidisciplinar de profissionais do sector da construção.[26]

O $SBTool^{pt}$, é portanto, uma ferramenta que permite a avaliação e a certificação da sustentabilidade de edifícios de habitação ($SBTool^{pt}$ – H) quer sejam existentes, novos ou renovados. A sua metodologia encontra-se enquadrada à realidade Portuguesa, no que respeita às realidades ambientais, sociais e económicas e foi desenvolvida com o objectivo de permitir a avaliação do comportamento de um edifício durante a fase de concepção, isto é, tendo por base o comportamento previsto para a totalidade do ciclo de vida do edifício.[26]

O sistema inclui 24 indicadores de sustentabilidade e a sua avaliação assenta em 25 parâmetros. Os indicadores são agregados em nove categorias que, por sua vez, encontram-se estruturados de uma forma clara e evidente dentro das três dimensões da sustentabilidade.

4.5.1 Processo de avaliação

A abordagem segundo esta metodologia consiste em comparar o edifício (em avaliação) com outro do mesmo tipo, considerando as práticas típicas da região onde se insere (por exemplo: uma região onde os recursos hídricos sejam escassos, o peso atribuído pela equipa de avaliação será diferente do que seria se o edifício estivesse numa região onde esse recurso fosse abundante).

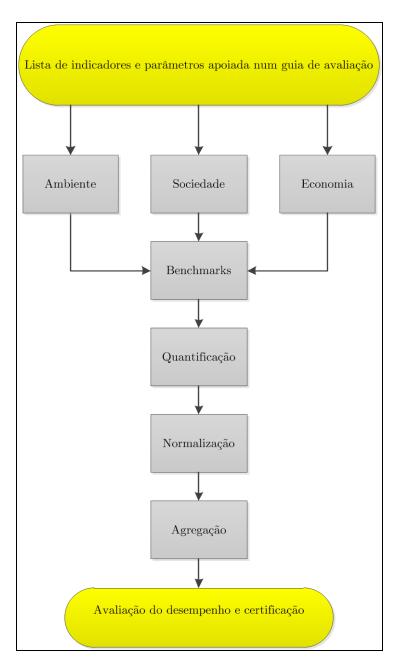
O processo de avaliação, através da metodologia do SBTool^{pt} é composto por três fases:

1. Quantificação ao nível de cada indicador;
2. Quantificação ao nível das categorias, dimensões de desenvolvimento sustentável e quantificação do Nível de Sustentabilidade (NS);
3. Preenchimento do certificado de sustentabilidade

A avaliação do desempenho a nível de cada indicador compreende a quantificação dos parâmetros e a normalização dos mesmos. A quantificação é necessária para a comparação de soluções, agregação de indicadores e para a avaliação precisa do projecto. A normalização consiste em fixar um valor adimensional que exprima o desempenho do edifício em avaliação, em relação aos outros de referência (*benchmarks*). Se o desempenho num parâmetro for superior ao da melhor prática ou inferior à prática convencional, o valor normalizado do parâmetro assumirá, respectivamente, um valor superior a um e inferior a zero. Contudo, de forma a evitar distorções na agregação dos parâmetros/indicadores, os valores normalizados a considerar não deverão ser inferiores a -0.2 e superiores a 1,2.

Para a quantificação do desempenho ao nível das categorias, dimensões e quantificação do NS é necessário fazer a agregação dos indicadores em três níveis:

1. **Categorias**: São nove categorias e apenas se contabiliza os indicadores que estão relacionados com as mesmas;
2. **Dimensão do desenvolvimento sustentável**: Este segundo nível de agregação consiste em quantificar os três macros indicadores: Dimensão Ambiental (DA), Dimensão Social (DS) e a Dimensão Económica (DE);
3. **Desempenho global**: O terceiro nível de agregação, consiste em sintetizar os três macros indicadores num só, que irá corresponder ao nível de sustentabilidade do edifício. A melhor solução, será aquela que apresenta o melhor compromisso entre os diversos macros indicadores.

De uma maneira geral, a metodologia do SBTool^{pt}, segue o indicado no fluxograma 4.2

Fluxograma 4.2 Estrutura do sistema SBTool^{pt}

4.5.2 Estrutura do SBTool^{pt}

Importa ainda ressalvar o peso atribuído a cada uma das três dimensões de desenvolvimento sustentável.

Peso de cada dimensão	
Dimensão	Peso (%)
Ambiental	40
Social	30
Económica	30

Quadro 4.30 Ponderação (em percentagem) por dimensão do SBTool^{pt}

De seguida são apresentados três quadros (4.31 a 4.33) com indicação das categorias, indicadores, parâmetros e respectivo peso, que se encontram estruturados em três grupos: ambiental, social e económico.

Dimensão Ambiental			
Categorias	**Indicadores**	**Parâmetros**	**Peso (%)**
C1 - Alterações climáticas e qualidade do ar exterior	Impacte ambiental associado ao ciclo de vida dos edifícios	Valor agregado das categorias de impacte ambiental de ciclo de vida do edifício por m2 de área útil de pavimento e por ano.	13
C2 - Uso do solo e biodiversidade	Densidade urbana	Percentagem utilizada do índice de utilização líquido disponível.	8
		Índice de impermeabilização.	1
	Reutilização de solo previamente edificado ou contaminado	Percentagem da área de intervenção previamente contaminada ou edificada.	3
	Uso de plantas autóctones	Percentagem de áreas verdes ocupadas por plantas autóctones.	4
	Efeito de ilha de calor	Percentagem de área em planta com reflectancia igual ou superior a 60%.	4
C3 - Energia	Energia primária não renovável	Consumo de energia primária não renovável na fase de utilização.	16
	Energia produzida localmente a partir de fontes renováveis	Quantidade de energia que e produzida no edifício através de fontes renováveis.	16
C4- Materiais e resíduos sólidos	Reutilização de materiais	Percentagem em custo de materiais reutilizados.	9
	Utilização de materiais reciclados	Percentagem em peso do conteúdo reciclado do edifício.	9
	Recurso a materiais certificados	Percentagem em custo de produtos de base orgânica que são certificados.	7
	Uso de substitutos de cimento no betão	Percentagem em massa de materiais substitutos do cimento no betão.	3
	Condições de armazenamento de resíduos sólidos durante a fase de utilização do edifício.	Potencial das condições do edifício para a promoção da separação de resíduos sólidos.	1
C5 - Água	Consumo de água	Volume anual de água consumido *“per capita”* no interior do edifício.	3
	Reutilização de água não potável	Percentagem de redução do consumo de água potável.	3

Quadro 4.31 Categorias, indicadores, parâmetros e pesos ponderados (em percentagem) da DA

Dimensão Social			
Categorias	**Indicadores**	**Parâmetros**	**Peso (%)**
C6 - Conforto e saúde dos ocupantes	Eficiência da ventilação natural em espaços interiores	Potencial de ventilação natural.	7
	Toxicidade dos materiais dos materiais de acabamento	Percentagem em peso de materiais de acabamento com baixo conteúdo de COV.	7
		Nível de conforto térmico médio anual	19
	Conforto Visual	Média do Factor de Luz do Dia Médio	15
	Conforto Acústico	Nível médio de isolamento acústico	12
C7 - Acessibilidade	Acessibilidade a transportes públicos	Índice de acessibilidade a transportes públicos	17
	Acessibilidade a amenidades	Índice de acessibilidade a amenidades	13
C8 - Sensibilização e educação para a sustentabilidade	Formação dos ocupantes	Disponibilidade e conteúdo do Manual do Utilizador do Edifício	10

Quadro 4.32 Categorias, indicadores, parâmetros e pesos ponderados (em percentagem) da DS

Dimensão Económica			
Categorias	**Indicadores**	**Parâmetros**	**Peso (%)**
C9 - Custos do ciclo de vida	Custo de investimento inicial	Valor do custo do investimento inicial por m2 de área útil	50
	Custos de utilização	Valor actual dos custos de utilização por m2 de área útil	50

Quadro 4.33 Categorias, indicadores, parâmetros e pesos ponderados (em percentagem) da DE

O resultado da avaliação de um edifício, segundo o sistema de certificação SBTool^{pt} é realizado através de uma escala constituída por seis níveis: de E (menos sustentável) a A+ (mais sustentável), onde D corresponde à prática convencional e A à melhor prática.

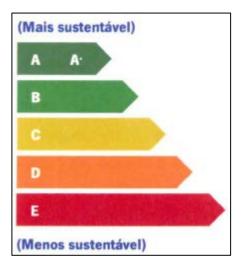



Figura 4.3 Escala utilizada na categorização dos níveis de desempenho de um edifício

A apresentação dos resultados obtidos, através da metodologia SBTool^{pt} é distribuída por três campos:

1. **Identificação do edifício**: contém informações relativas ao edifício, tais como o tipo de edifício (habitação unifamiliar, habitação multifamiliar), local de implantação, etc.;
2. **Etiqueta de sustentabilidade**: é apresentado o desempenho ao nível de cada dimensão e o nível de sustentabilidade do edifício;
3. **Desagregação do desempenho por cada categoria**: apresenta o desempenho do edifício ao nível de cada uma das nove categorias

5. Modelo Proposto

5.1 Introdução

A construção tem grande impacto ambiental, económico e social; como tal, pode ser encarada como uma oportunidade para promover boas práticas nestas três vertentes. Assim, a procura do equilíbrio nessas dimensões (ambiental, económica e social) representa a procura da sustentabilidade.[27]

A elaboração desta ferramenta tem por objectivo criar uma abordagem que pretende, que de uma forma coordenada e integrada, permita orientar o desenvolvimento de soluções sustentáveis ao longo das diferentes etapas de um projecto (programa base, estudo prévio, anteprojecto e projecto de execução). Não representa dificuldades acrescidas para a equipa projectista e proporciona ao gestor de projecto a disponibilização dos elementos necessários no momento preciso. Tem como alvo, o desenvolvimento de projectos de habitação unifamiliar, ou multifamiliar, novos ou em reabilitação.

Pensa-se que, desta forma, a integração do objectivo definido pelo Dono de Obra, em termos de sustentabilidade, poderá ser atingido pela equipa de concepção que de forma quase imperceptível no que concerne à dificuldade de contextualização e enquadramento desses princípios nas diferentes fases de projecto.

Através da aplicação desta ferramenta, é possível acompanhar as diferentes fases do projecto de um edifício de habitação unifamiliar ou multifamiliar, assumindo em qualquer altura os princípios de sustentabilidade assentes nos quatro sistemas de avaliação (LíderA, BREEAM, LEED e SBTool^{pt}). Os princípios de sustentabilidade considerados são

baseados nas boas práticas, tanto ao nível de arquitectura, como ao nível das várias especialidades da engenharia. Da sua adequada aplicação, resultará um equilíbrio económico, social e ambiental, permitindo um melhor desempenho da construção ao nível destes três pilares de desenvolvimento sustentável.

É importante que o modelo seja aplicado numa etapa inicial do projecto, preferencialmente logo no programa base, de forma a orientar as fases subsequentes do mesmo, permitindo assim, um balanço equilibrado entre o pretendido pelo Dono de Obra e os níveis de sustentabilidade a serem considerados. Com o desenvolvimento do projecto, do estudo prévio ao projecto de execução, é espectável que as medidas prescritivas devam evoluir para se adequarem aos níveis de desempenho pretendidos.

Torna-se importante referir que as características, condições e soluções que se pretende implementar no projecto, são da responsabilidade do Dono de Obra. Na realidade, desde a fase inicial do projecto, ele é o responsável pela encomenda das operações e pela celebração do respectivo contracto de adjudicação

5.2 Organização da Ferramenta Proposta

A presente ferramenta desenvolve-se por quatro matrizes, uma por cada sistema de avaliação (LíderA, LEED, BREEAM e SBTool^{pt}). Cada matriz, por sua vez, encontra-se subdividida, em função das várias etapas do projecto, definidas pela Portaria 701-H/2008 de 29 de Julho e pelos diferentes intervenientes das várias especialidades.

A ferramenta encontra-se organizada em função de três abordagens distintas, nomeadamente:

- Sistemas de avaliação de sustentabilidade;

- Etapas do projecto;
- Intervenientes do projecto.

As matrizes foram elaboradas, através de folhas "Excel" interligadas e de modo a que qualquer alteração nos sistemas de avaliação de sustentabilidade, resulte numa actualização automática das restantes (etapas e intervenientes do projecto).

5.2.1 Abordagem segundo os Sistemas de Avaliação e Sustentabilidade

Nesta secção, são elaboradas quatro matrizes, uma por cada sistema de avaliação de sustentabilidade.

Cada matriz desenvolve-se em função dos vários intervenientes do projecto, originando um quadro por cada especialidade. Cada quadro encontra-se organizado em função das várias etapas do projecto.

Por seu lado, as várias etapas do projecto encontram-se estruturadas em função dos vários indicadores de sustentabilidade. Estes indicadores variam entre os diferentes sistemas de avaliação de sustentabilidade (explicados no capítulo quatro).

De seguida, opta-se por descrever os métodos LíderA, BREEAM e SBTool, uma vez que estes integram áreas de intervenção que estão a ser discutidas, identificadas e uniformizadas na Comissão Técnica Portuguesa de Normalização CT171, como parte integrante da CEN TC 350.

Projecto de Arquitectura – LíderA
PROGRAMA BASE
Eficiência de água
Integração Local
Cargas Ambientais
Conforto Ambiental
Vivencias Socioeconómicas
Recursos
ESTUDO PRÉVIO
Eficiência de água
Integração Local
Recursos
Cargas Ambientais
Conforto Ambiental
Vivencias Socioeconómicas
ANTEPROJECTO
Eficiência de água
Cargas Ambientais
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Eficiência de água
Integração Local
Recursos
Cargas Ambientais
Conforto Ambiental
Vivencias Socioeconómicas
Uso Sustentável

Quadro 5.1 Parte da matriz do LíderA, na especialidade de Arquitectura

Projecto de Arquitectura – BREEAM
PROGRAMA BASE
Gestão
Saúde e bem-estar
Energia
Transportes
Materiais
Solo e Ecologia Local
Poluição
ESTUDO PRÉVIO
Gestão
Saúde e bem-estar
Energia
Transportes
Materiais
Resíduos
Solo e Ecologia Local
Poluição
ANTEPROJECTO
Saúde e bem estar
Transportes
Materiais
Resíduos
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Gestão
Gestão
Saúde e bem-estar
Energia
Materiais
Resíduos
Solo e Ecologia Local
Poluição

Quadro 5.2 Parte da matriz do BREEAM, na especialidade de Arquitectura

Projecto de Arquitectura – SBTool
PROGRAMA BASE
Uso do Solo e Biodiversidade
Energia
Materiais e Resíduos Sólidos
Custos de Ciclo de Vida
Acessibilidades
ESTUDO PRÉVIO
Uso do Solo e Biodiversidade
Energia
Conforto e Saúde dos Utilizadores
Custos de Ciclo de Vida
ANTEPROJECTO
Energia
Materiais e Resíduos Sólidos
Conforto e Saúde dos Utilizadores
Custos de Ciclo de Vida
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Alterações Climáticas e Qualidade do Ar Exterior
Uso do Solo e Biodiversidade
Energia
Materiais e Resíduos Sólidos
Conforto e Saúde dos Utilizadores
Sensibilização e Educação para a Sustentabilidade
Custos de Ciclo de Vida

Quadro 5.3 Parte da matriz do SBTool^{pt}, na especialidade de Arquitectura

Todos os indicadores de sustentabilidade possuem um conjunto de entradas, que correspondem a linhas de intervenção e orientação, necessárias para que o edifício possa atingir um determinado desempenho de sustentabilidade.

Estas linhas de intervenção permitem, ao gestor do projecto, interagir nas várias fases e nas várias especialidades, propondo procedimentos que possibilitem maximizar a sustentabilidade do edifício.

Projecto de Arquitectura – LíderA
PROGRAMA BASE
Eficiência de água
Integração Local
Cargas Ambientais
• Definir a necessidade de sistemas de tratamento de efluentes.
• Disposição e morfologia adequada do edifício em relação às brisas/ventos locais predominantes.
• Existência de uma relação adequada entre os edifícios envolventes que permita a circulação de ar entre eles. Assim, quanto maior for a área livre entre eles, menor será o efeito de "ilha de calor".
Conforto Ambiental
Vivencias Socioeconómicas
Recursos

Quadro 5.4 Entradas no indicador "Cargas Ambientais", no método LíderA, na especialidade de arquitectura no Programa Base

Projecto de Arquitectura – BREEAM
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Gestão
Gestão
Saúde e bem-estar
• Dispor correctamente o layout para não obstruir as entradas de luz, bem como manter um visão desimpedida para o exterior.
• Garantir que os materiais e tintas a utilizar no edifício possuem uma baixa emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) que não poem em causa a qualidade do ar interior. Deve-se ter especial cuidado com o Formaldeído, dado que se trata de um dos COV mais perigosos e frequentes.
Energia
Materiais
Resíduos
Solo e Ecologia Local
Poluição

Quadro 5.5 Entradas no indicador "Saúde e Bem-Estar", no método BREEAM, na especialidade de arquitectura no Projecto de Execução

Projecto de Arquitectura – SBTool
ANTEPROJECTO
Energia
Materiais e Resíduos Sólidos
Conforto e Saúde dos Utilizadores
• Caso a ventilação do edifício se processe recorrendo à ventilação natural, deve-se ter as seguintes considerações: 1. **Ventilação Cruzada** a) O caminho percorrido pela corrente de ar entre duas fachadas paralelas não deverá ser superior a 5 vezes o pé direito livre (ex.: pé direito de 2,40m a profundidade não deverá ser superior a 12,00m. b) A ventilação cruzada também é possível se o compartimento tiver janelas em fachadas adjacentes, desde que as dimensões máximas do compartimento sejam 4,5m×4,5m. c) A área dos componentes que podem ser abertos (janelas, grelhas de ventilação, etc.) deve ser no mínimo 5% da área útil do pavimento. 2. **Ventilação Unilateral** a) Só é uma solução eficaz quando a profundidade do compartimento não excede 2 vezes o pé-direito do mesmo (ex.: para um pé direito de 2,40m, a profundidade do compartimento não deverá ser superior a 4,80m); b) Se a entrada e saída de ar se fizer a uma distância mínima de 1,5m, a distância máxima eficaz de ventilação será 2,5 o pé direito (ex.: para um pé direito de 2,40m, a profundidade do compartimento não deverá ser superior a 6,00m). c) A área dos componentes que podem ser abertos (janelas, grelhas de ventilação, etc.) deve ser no mínimo 5% da área útil do pavimento.
• Colocar protecções solares nas janelas de modo a que no verão seja possível captar luz solar sem haver o risco de sobreaquecimento no interior.
• Preferir janelas altas em vez de janelas largas e baixas.
Custos de Ciclo de Vida

Quadro 5.6 Entradas no indicador "Conforto e Saúde dos Utilizadores", no método $SBTool^{pt}$, na especialidade de arquitectura no Anteprojecto

5.2.2 Abordagem segundo as etapas do projecto

A escolha de um sistema de avaliação de sustentabilidade de um determinado edifício é uma decisão árdua de realizar. Assim, a ferramenta proposta permite orientar o desenvolvimento de soluções sustentáveis em qualquer fase do ciclo de vida do projecto, tendo em consideração os princípios da sustentabilidade dos métodos LíderA, BREEAM, LEED e SBTool^{pt}.

Mais importante ainda, é a possibilidade de derrogar a decisão sobre o sistema de avaliação de sustentabilidade a escolher, para uma fase final do ciclo de vida do projecto. Na realidade, esta ferramenta, permite garantir a completa inclusão das variáveis de todos os sistemas considerados.

Nesta secção, foram criadas mais quatro matrizes, uma para cada etapa do projecto. Estas matrizes encontram-se interligadas com as quatro matrizes de avaliação de sustentabilidade.

Uma vez que os indicadores de sustentabilidade variam de acordo com o sistema de avaliação, houve necessidade de proceder a uma sistematização destes indicadores.

Assim, e com o objectivo de agrupar e organizar esta ferramenta, propõe-se a criação dos seguintes indicadores de sustentabilidade, de acordo com as áreas abordadas.

- **Indicador 1** – Local e integração: foca as áreas referentes à localização do edifício, ocupação do solo, protecção do local, alterações ecológicas do território e valorização do mesmo. Tem ainda em consideração amenidades e mobilidade;
- **Indicador 2** – Cargas ambientais e impacto na envolvente: engloba as áreas relativas às cargas geradas pelos edifícios, tais como efluentes líquidos, resíduos sólidos ou semi-sólidos, ruído, emissões atmosféricas e poluição ilumino-térmica;

- **Indicador 3** – Recursos: relativo às áreas de consumo de recursos, tais como energia, água, materiais e alimentares;
- **Indicador 4** – Ambiente interior: engloba as áreas relacionadas com a qualidade do ar interior, conforto térmico, acústico, higro-térmico, visual, ventilação, luminosidade e bem-estar dos utentes.
- **Indicador 5** – Planeamento, durabilidade e adaptabilidade: foca as áreas de controlo de qualidade, de planeamento e de flexibilidade da construção.
- **Indicador 6** – Gestão ambiental e inovação: engloba as áreas relacionadas com gestão do edifício, gestão ambiental, medição e verificação.
- **Indicador 7** – Aspectos políticos e socioeconómicos: engloba as áreas relacionadas com a componente social para o desenvolvimento sustentável, tais como aspectos económicos, interacção com a comunidade, custos no ciclo de vida e interacção social.

De seguida, apresentam-se as quatro matrizes, em função das quatro etapas do projecto. Cada matriz está estruturada de acordo com os novos indicadores de sustentabilidade, que se encontram dispostos de acordo com os intervenientes das várias especialidades do projecto.

Programa Base
Sistemas de Águas e Esgotos
Recursos
Sistemas de AVAC's
Ambiente Interior
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
Projecto de Arquitectura
Recursos
Local e Integração
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Gestão Ambiental e Inovação
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade

Quadro 5.7 Matriz do Programa Base, em função dos indicadores e intervenientes do projecto

Estudo Prévio
Sistemas de Águas e Esgotos
Recursos
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Sistemas de AVAC's
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Recursos
Ambiente Interior
Sistemas Eléctricos
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Recursos
Sistemas de Estruturas/Térmica/Acústica
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Recursos
Ambiente Interior
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Projecto de Arquitectura
Local e Integração
Recursos
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade

Quadro 5.8 Matriz do Estudo Prévio, em função dos indicadores e intervenientes do projecto

Anteprojecto
Sistemas de Águas e Esgotos
Recursos
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Sistemas de Comunicações
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Sistemas de AVAC's
Recursos
Ambiente Interior
Gestão Ambiental e Inovação
Sistemas Eléctricos
Recursos
Gestão Ambiental e Inovação
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
Sistemas de Estruturas/Térmica/Acústica
Recursos
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
Projecto de Arquitectura
Recursos
Local e Integração
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Gestão Ambiental e Inovação
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade

Quadro 5.9 Matriz do Anteprojecto, em função dos indicadores e intervenientes do projecto

Projecto de Execução
Sistemas de Águas e Esgotos
Recursos
Gestão Ambiental e Inovação
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Sistemas de AVAC's
Recursos
Gestão Ambiental e Inovação
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
Sistemas Eléctricos
Local e Integração
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Sistemas de Estruturas/Térmica/Acústica
Recursos
Ambiente Interior
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Gestão Ambiental e Inovação
Projecto de Arquitectura
Recursos
Local e Integração
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Gestão Ambiental e Inovação
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior

Quadro 5.10 Matriz do Projecto de Execução, em função dos indicadores e intervenientes do projecto

Estes indicadores, tal como nos sistemas de avaliação de sustentabilidade, apresentam um conjunto de entradas, que correspondem a linhas de orientação. Estas linhas de orientação encontram-se interligadas às matrizes do LíderA, LEED, BREEAM e SBTool^{pt}.

Projecto de Execução

Sistemas de AVAC's

Recursos

Gestão Ambiental e Inovação

Aspectos Políticos e Socioeconómicos

Ambiente Interior

• Incrementar uma taxa de renovação de ar superior aos mínimos estabelecidos anteriormente no Estudo Prévio e Anteprojecto. Considerar as seguintes hipóteses:

1. Ventilação Mecânica: Os projectos de AVAC devem promover um aumento de 30% em relação aos mínimos estabelecidos anteriormente definidos pela ASHRAE 62.1-2004;
2. Ventilação Natural: Os projectos de AVAC devem seguir as recomendações do "carbon trust good practice guide 237"

• Durante a construção, existem várias actividades que podem por em causa a Qualidade do Ar Interior, que podem originar um impacto negativo tanto dos trabalhadores como dos futuros utilizadores (fase de operação). Para evitar esta situação é conveniente desenvolver um Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior para a fase da construção e operação do edifício.

1. Fase de Construção: O Plano deve atender aos requisitos dispostos na SMACNA (Sheet Metal and Ar Conditional Contractors National Association) capitulo 3. O SMACNA baseia-se nos seguintes 5 principios:
   a. Proteger os sistemas AVAC's, de substâncias voláteis, tais como poeras e odores. A maneira mais fácil de conseguir é não usar o equipamento enquanto estiver a obra a decorrer e selar todas as aberturas do sistema. Se estiverem permanentemente instalados e a serem utilizados deve-se substituir os filtros, no mínimo com Merv 8, conforme vem descriminado na ASHRAE 52.2-1999;
   b. Controlar as fontes poluentes, nomeadamente os compostos orgânicos voláteis e fumos provenientes das máquinas e veículos. Os materiais com potenciais poluentes aéreos não devem localizar-se nos mesmos espaços das máquinas, para evitar a contaminação dos equipamentos e condutas de ar;
   c. Interromper as vias de contaminação aéreas, isto consegue-se através do isolamento de áreas em construção, barreiras físicas (permanentes ou temporárias) ou através de ventilação forçada/sistemas de despressurização;
   d. Limpeza frequente, de forma a evitar a acumulação de poeiras e substâncias orgânicas voláteis poluentes. Deve-se igualmente ter em linha de conta o correcto armazenamento de produtos e a protecção de determinados materiais para que não libertem contaminantes indesejados;
   e. Coordenação, que consiste em coordenar e programa todas as operações de forma a não prejudicar a qualidade do ar (ex.: programar as actividades de limpeza diárias, programar a utilização dos materiais tóxicos e respectivos cuidados na aplicação, programar a utilização de equipamentos poluentes antes da instalação de materiais absorventes, etc.);
2. Fase de Operação: No final da construção, já com todos os acabamentos interiores terminados e antes da ocupação dos utentes deve-se proceder a uma das três opções seguintes:
   a. "Complete Flush-Out": Consiste num fornecimento de 370m3de ar novo (exterior), à razão de 0,1 m2 mantendo uma temperatura interior em pelo menos 16oC e uma humidade relativa não superior a 60%. É possivelmente a melhor opção das 3 quando não está previsto uma ocupação imediata do edifício;
   b. "Partial Flush Out": É um procedimento idêntico ao ponto anterior, contudo o fornecimento de ar é aplicado parcialmente. Antes do espaço ser ocupado deve haver um fornecimento de 99 m3 de ar novo, à razão de 0,1m2 mantendo uma temperatura interior em pelo menos 16oC e uma humidade relativa não superior a 60%. Após ocupação, o espaço deve ser ventilado diariamente até perfazer o total de ar imposto no ponto anterior, ou seja, 370m3de ar novo, à razão de 0,1 m2;
   c. "Air Testing": Consiste em elaborar um teste ao ar, após conclusão da obra e com todos os sistemas a funcionar. Determinar se existem ou não substâncias que possam por em causa a saúde humana, nomeadamente Formaldeído (H2CO), compostos orgânicos voláteis, monóxido de carbono, partículas PM10 (diâmetro inferior a 10 micrómetros) e Phenylcyclohexene. Salienta-se que esta opção pode ser mais dispendiosa financeiramente que as anteriores.

Quadro 5.11 "Entradas" no indicador Ambiente Interior no projecto de execução na especialidade de AVAC's

5.2.3 Abordagem segundo os intervenientes do projecto

A procura da sustentabilidade no empreendimento é da responsabilidade de todos os intervenientes do projecto. Assim, foram elaboradas mais cinco matrizes, em função dos principais intervenientes do projecto.

Cada matriz está estruturada em função dos indicadores de sustentabilidade, que por sua vez encontram-se distribuídos pelas quatro etapas do projecto.

De seguida opta-se por descrever as matrizes dos sistemas de arquitectura e estruturas, térmica e acústica, uma vez que são aquelas que apresentam maior número de indicadores de sustentabilidade e consequentemente maior número de critérios a adoptar.

Sistemas de Estruturas/Térmica/Acústica
PROGRAMA BASE
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
ESTUDO PRÉVIO
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Recursos
Ambiente Interior
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
ANTEPROJECTO
Recursos
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Recursos
Ambiente Interior
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Gestão Ambiental e Inovação

Quadro 5.12 Vários indicadores de sustentabilidade ao longo das etapas do projecto no sistema de estruturas, térmica e acústica

Projecto de Arquitectura
PROGRAMA BASE
Recursos
Local e Integração
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Gestão Ambiental e Inovação
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
ESTUDO PRÉVIO
Local e Integração
Recursos
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
ANTEPROJECTO
Recursos
Local e Integração
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Gestão Ambiental e Inovação
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Recursos
Local e Integração
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Gestão Ambiental e Inovação
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior

Quadro 5.13 Vários indicadores de sustentabilidade ao longo das etapas do projecto no sistema de arquitectura

Os indicadores que compõem as cinco matrizes da presente abordagem encontram-se, tal como as matrizes das etapas do projecto, interligadas às quatros matrizes de avaliação de sustentabilidade.

Sistemas de Estruturas/Térmica/Acústica

ANTEPROJECTO
Recursos
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
• Deve-se melhorar os índices de isolamento a sons de condução aérea e os índices de isolamento a sons de precursão dos elementos construtivos da envolvente dos quartos e das zonas de estar dos fogos, de forma a manter o ruído no interior dos mesmos dentro de uma gama confortável. Segundo o RRAE, deve-se conseguir boas soluções ao nível de: 1. Isolamento a sons de condução aérea entre o exterior e quartos ou zonas de estar dos fogos; 2. Isolamento a sons de condução aérea entre compartimentos de um fogo e quartos ou zonas de estar de outro fogo; 3. Isolamento a sons de condução aérea entre locais de circulação comum e quartos ou zonas de estar dos fogos; 4. Isolamento a sons de condução aérea entre locais destinados a comércio, industria, serviços ou diversão e quartos ou zonas de estar dos fogos; 5. Isolamento a sons de percussão entre pavimentos de um fogo ou locais de circulação comum e quartos e zonas de estar de outro fogo; 6. Isolamento a sons de percussão entre locais do edifício destinados a comércio, indústria, serviços ou diversão e quartos ou zonas de estar de um fogo.
• Evitar que o ruído exceda os 35dB (A) no interior dos edifícios, durante as 24 horas por dia.
• Utilizar materiais com densidade significativa que conservam a energia e controlam as oscilações repentinas de temperatura no interior – Inércia Térmica Forte.
• Isolamento térmico adequado, preferencialmente aplicado pelo exterior (sistema capoto) ou inserido em parede dupla de forma a minimizar as pontes térmicas. Pode ser constituído por vários materiais e deve possuir uma resistência térmica elevada (ex.: poliestireno expandido, neoport, lã de rocha, etc.).
• Prever a utilização de vidros duplos e com coeficiente de transmissão térmica adequado (de acordo com o RCCTE).
• Adoptar envidraçados de melhor desempenho de forma a assegurar o conforto acústico dos espaços habitáveis.
• Prever a utilização de Caixilharias (com estanquicidade a infiltrações de ar, coeficiente de transmissão térmica adequado e de corte térmico de acordo com o RCCTE).
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade

Quadro 5.14 Algumas "Entradas" no indicador Ambiente Interior no sistema de estruturas, térmica e acústica no Anteprojecto

Projecto de Arquitectura
PROGRAMA BASE
Recursos
Local e Integração
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
Gestão Ambiental e Inovação
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
Ambiente Interior
• Por forma a assegurar a boa qualidade do ar, no que toca à renovação do ar interior do edifício, deve se escolher zonas com tráfego rodoviário moderado.
• Integrar estrategicamente o edifício na malha urbana, consoante o tipo de uso para que as divisões menos susceptíveis ao ruído se situem mais próximo das fontes de ruído, servindo de barreira sonora para as divisões do edifício com usos mais susceptíveis ao ruído. Por exemplo se um edifício funcionar com uso misto (escritórios e habitação) e tiver frente para dois arruamentos, um com mais ruído do que o outro, a zona de escritórios deve estar junta a que apresenta mais ruído do que a zona habitacional.
• Factor Forma do edifício inferior a 1.
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• De forma a estender o ciclo de vida dos materiais e reduzir o impacto ambiental de novos edifícios no que se refere ao fabrico e transporte de materiais, deve-se elaborar um plano de forma a manter ao máximo a preservação da estrutura, alvenaria e fachada do edifício existente. O Leed define os créditos da seguinte forma: 1. Reaproveitar 75% da superfície estrutural, não contabilizando as janelas, portas, materiais perigosos e não estruturais. Este crédito não se aplica caso a área bruta do projecto ultrapasse o dobro da existente. 2. Reaproveitar 95% da superfície estrutural, contabilizando de forma análoga ao ponto anterior; 3. Reaproveitar 50% da área dos elementos não estruturais, tais como paredes interiores, portas, janelas, revestimentos. Tal como o ponto 1. Este crédito não se aplica caso a área bruta do projecto ultrapasse o dobro da existente.

Quadro 5.15 Algumas “Entradas” nos indicadores Ambiente Interior e Planeamento, durabilidade e adaptabilidade no sistema de arquitectura

6. Conclusão

Ao finalizar este documento, considero que os objectivos inicialmente propostos foram atingidos.

Foi apresentada uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento de projectos de edifícios sustentáveis, com uma abordagem integrada, que permite orientar o desenvolvimento de soluções sustentáveis em função das etapas de um projecto de uma forma mais eficiente e eficaz.

A ferramenta procura desmistificar a complexidade às vezes gerada na implantação de medidas e soluções que se colocadas por si próprias e no momento exacto não constituem um factor de incremento de entropia no seio da equipa.

Relativamente a evoluções futuras, estas podem passar por aperfeiçoar a presente ferramenta através de testes em casos práticos e desenvolver fichas de registos que permitam veicular a informação para cada um dos intervenientes permitindo, desta forma, controlar se os requisitos expressos estão a ser devidamente implementados no projecto.

Referencias Bibliográficas

1. Campos, M.H., *A construtibilidade em projectos de edifícios para o ensino superior público em Portugal*. 2002.
2. Mateus, R. and L. Bragança, *Tecnologias Construtivas para a Sustentabilidade da Construção*. 2006, Porto: Ecopy. 294.
3. Rodrigues, A.V., *História Breve da Engenharia Civil. Pilar da Civilização Ocidental*, ed. O.d.E.R. Norte. 357.
4. Appleton, J., *CONSTRUÇÕES EM BETÃO – Nota histórica sobre a sua evolução.*
5. Odum, E.P., *Fundamentos de Ecologia*. 5 ed. 1997. 927.
6. Pinheiro, M.D. (2010) *LiderA - SISTEMA VOLUNTÁRIO PARA A SUSTENTABILIDADE DOS AMBIENTES CONSTRUÍDOS*. 43.
7. Gomes, J.F.S., et al., *Engenharia como Alavanca para o Desenvolvimento Sustentável*. 2011: INEGI. 1188.
8. Torgal, F.P. and S. Jalali, *A Sustentabilidade dos Materiais da Construção*. Vol. 1: TecMinho. 400.
9. Santos, M.J.N., *Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Empresarial*. 2005: Celta Editora. 246.
10. Hulspas;, L. and F. Maliepaard, *Sustainability in Project Management*, in *PM World Today*. 2011.
11. Ambiente, I.-I.e.P.e., *Agenda 21 para o Município de Pombal*.
12. Fernandes, M.I., A.V. Serra, and A.M. Dias, *Impactes Ambientais e Comércio de Emissões*. 2004. 472.
13. Pinheiro, M.D., *Ambiente e Construção Sustentável*. 2006: Instituto do Ambiente. 240.
14. Rodrigues, W., *Cidade em Transição*. 2010: Celta Editora. 308.
15. Roldão, V.S., *Gestão de Projectos - Uma Perpectiva Integrada*. 2000: Monitor. 192.
16. Woodward, J.F., *Construction Project Management*. 1998: Thomas Telford. 280.
17. Institute, P.M., *Project Management Guide Body of Knowledge*. 4 ed. 2008. 337.
18. Mendes, J.M., *Planeamento de Projectos com Recursos Limitados*. 2008. 176.
19. Ministério das Obras Públicas, T.e.C., *Portaria n.º 701-H/2008*. 2008. p. 44.
20. Menezes, M., *Ecologia social e reabilitação urbana*.

21. Pinheiro, M. http://www.lidera.info/?p=MenuContPage&MenuId=29&ContId=49.

22. Cassidy, R., *White Paper on Sustainability*, in *Building Design and Construction*. 2003. p. 48.

23. Council, U.S.G.B., *LEED 2009 for New Construction and Major Renovations.* 2009: p. 88.

24. Parkin, S., S. Walmsley, and I. Wallbank, *Provisional BREEAM: Multi-Residential Assessment*. 2008. 64.

25. *BRE Environmental & Sustainability Standard*. 2008. 413.

26. Mateus, R. and L. Bragança, *Guia de Avaliação SBToolpT - H*. 2009.

27. Pinheiro, M.D., *Manual para projectos de licenciamento com sustentabilidade segundo o sistema Líder A*. 1a edição digital ed. 2010. 40.

28. *Agenda 21.*

29. *Tecnologia e Vida*, in *Revista da Secção Regional do Norte da ANET*. 2009. p. 84.

30. (2010) *BREEAM; BREEAM Multi-residential Assessor Manual*.

31. *Code for Sustainable Homes*. 2010. 292.

32. 0701, C.T.A.C., *Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais em Edifícios*. 2009. 23.

33. 0701, C.T.A.C., *Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais em Edifícios (SAAP)*. 2 ed. ETA 0701. 2009. 23.

34. Almeida, F., *Os desafios da Sustentabilidade*. 2007: Elsevier Editora.

35. Bragança;, L. and R. Mateus, *Sustentabilidade de Soluções Construtivas*. p. 18.

36. Brand, J.P., *Direcção e Gestão de Projectos*. 2 ed. 1998: Lidel, edições técnicas. 241.

37. Conservation, C.I.P.f.E., *Energy Efficiency Planning and Management Guide*. 2002. 193.

38. Dizon, W., *BREEAM Multi-Residential vs the Code for Sustainable Homes*. 2010.

39. Ferreira, A.F., *Gestão Estratégica de Cidades e Regiões*. 2005: Fundação Calouste Gulbenkian. 430.

40. Gomes, M.L., M.M. Marcelino, and M.d.G. Espada, *Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*. 2000. 228.

41. Gonçalves, H. and J.M. Graça, *Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal*. DGGE ed. 2004. 52.

42. Haselbach, L., *The Engineering Guide to LEED - New Construction. Sustainable Construction for Engineers*. 2008: McGraw-Hill.

43. Labuschagne, C. and A.C. Brent, *Sustainable Project Life Cycle Management.* International Journal of Project Management, 2003: p. 10.

44. Mateus, R. and L. Bragança, *Guia de Avaliação da Metodologia SBTool-H*.

45. Santamouris, M., *Advances in Building Energy Research*. 2007, London: Earthscan.

46. Santo, H.M.I.d.E., *Procedimentos para uma Certificação da Construção Sustentável.* 2010, Universidade Nova de Lisboa. p. 129.
47. Sommer, H., *Project Management for Building Construction*. 2010. 181.
48. Sue, D. Crichton, and F. Nicol, *Adapting Buildings and Cities for Climate Change*. 2009. 385.

Anexos

Sistemas de Avaliação e Reconhecimento da Sustentabilidade

Anexo I – Sistema de avaliação LíderA

Anexo II – Sistema de avaliação LEED

Anexo III – Sistema de avaliação BREEAM

Anexo IV – sistema de avaliação SBTool^{pt}

Fases da Gestão de Projectos

Anexo V – Fase do Programa base

Anexo VI – Fase do Estudo prévio

Anexo VII – Fase do Anteprojecto

Anexo VIII – Fase do projecto de execução

Diferentes Intervenientes das Várias Especialidades

Anexo IX – Projecto de arquitectura

Anexo X – Projecto de estruturas, térmica e acústica

Anexo XI – Projecto de hidráulica

Anexo XII – Projecto eléctrico

Anexo XIII – Projecto de Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado (AVAC)

Anexo I - LíderA

Sistemas de Águas e Esgotos – Projectista de redes Águas e Esgotos

PROGRAMA BASE
Eficiência de água
• Definir os consumos de água potável, consoante a localização do edifício, através da leitura dos consumos provenientes de furo, da rede pública, ou da extracção de um corpo de água superficial utilizando os contadores públicos ou próprios, procedendo a simulações que estimem esses consumos.
• Analisar estratégias para reduzir o consumo de água primária, proveniente da rede de abastecimento público.
• Analisar estratégias no sentido de gerir as águas locais associando-se a sua boa qualidade a usos mais nobres e exigentes.
ESTUDO PRÉVIO
• Características gerais dos equipamentos complementares de bombagem, aquecimento e ou tratamento.
• Caracterização genérica dos materiais a aplicar.
• Condições de funcionamento e utilização das instalações e da sua eventual expansão.
Eficiência de água
• Planear a rede de canalizações do edifício de forma a separar os dois tipos de abastecimento (água potável e água não potável) e os dois tipos de drenagem da água residual (águas cinzentas e águas negras), garantindo desta forma, que as redes nunca se cruzam, sob pena de contaminação.
• Prever sistemas de reaproveitamento e tratamento (se necessário) de águas das chuvas e águas cinzentas (torneiras, chuveiros) para utilizar em fins não potáveis (sanitas, máquinas de lavar).

• Prever sistemas de redução de água para irrigação das zonas verdes do edifico, deve ser implementada uma das seguintes medidas: 1. Sistema de irrigação gota-a-gota, que incorpora sensores de humidade junto ao solo; 2. Irrigação através do aproveitamento das águas da chuva ou águas cinzentas; 3. Plantas autóctones, que não necessitem de irrigação.
Cargas Ambientais
• No caso de existirem sanitas de compostagem, prever um sistema de ventilação individual para que não haja cruzamento entre o sistema interior da casa e o das sanitas de compostagem. Esta ventilação deve ser completamente vertical.
ANTEPROJECTO
Eficiência de água
• Dimensionamento das tubagens de abastecimento da rede de água não potável. Estes devem ser feitos de modo análogo ao dimensionamento da rede potável e para idênticos níveis de conforto.
• Dimensionamento do reservatório e do equipamento de bombagem de acordo com os critérios económicos, técnicos e ambientais, considerando sempre as boas práticas de engenharia. Este último deve respeitar os níveis de ruído estabelecidos por lei e deve estar protegida do calor, frio ou chuva, em local ventilado.
• Dimensionamento das tubagens para os sistemas de “anel de água quente” ou “ aproveitamento do volume residual de água fria, no circuito de água quente”.
• Os equipamentos de bombagem concebidos para os sistemas domésticos de aproveitamento de água pluvial devem estar tecnologicamente dotado de funções que permitem a gestão de água pluvial de uma forma responsável e eficiente.
• O reservatório de água deve estar localizado ao abrigado da luz e do calor e as aberturas devem ser dotadas de dispositivos anti-roedores e anti-insectos.
• Os reservatórios de grandes dimensões devem ser repartidos em células, para que seja facilitada a sua manutenção.

• Recomenda-se que o sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais sejam dotados de um sistema suplementar de abastecimento, para que o seu funcionamento contínuo seja assegurado quando não exista na cisterna água da chuva no volume necessário ao abastecimento das funções definidas.
• O reservatório deve estar localizado em local de baixa temperatura e ser instalado de modo a prevenir o congelamento da massa de água armazenada, sendo que nestas situações, as tubagens devem igualmente possuir isolamento.
• Caso se considere necessário introduzir um tratamento ou desinfecção para a água da chuva, este deverá ser implementado a jusante do sistema de bombagem, antes da entrada da água da chuva na rede não potável.
Vivencias Socioecónomicas
• Fácil acesso e concentração das tubagens e de água.
• Boas condições de drenagem das águas de forma a reduzir os riscos pluviais e de leitos de cheia.
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Eficiência de água
• Especificar os jogos de alta eficiência, para reduzir o consumo de água potável, tais como a utilização de mictórios, sanitas equipadas com mecanismos de dupla descarga. Instalar redutores de fluxo de caudal em todas as torneiras e chuveiros de forma a maximizar a eficiência da água dentro do edifício e de cada habitação.
• O reservatório de água deve ser constituído por materiais que assegurem as necessárias condições estruturais, não porosos e que não propiciem reacções químicas com a água.
• O reservatório de água deverá ser dotado de um sistema overflow (com sifão), descarga de fundo e filtro a montante. Os cantos devem ser arredondados para facilitar a manutenção e para evitar o desenvolvimento de bio filmes. Deve ainda ser coberta, ventilada e permitir a inspecção, respeitando todas as normas de segurança.
• Deve ser instalado um sistema de corte no início do sistema, de modo a que, quando sejam utilizados ou derramados (deliberada ou acidentalmente) produtos potencialmente nocivos para a saúde humana na área de captação, o sistema possa ser desconectado, impedindo a entrada desses produtos na cisterna.

Anexo I - LíderA

• Deve ser colocado um dispositivo que reduza a turbulência e que diminua a velocidade de entrada da água na cisterna.
• Utilização de um dispositivo de funcionamento automático para desvio do escoamento inicial – "First Flush". Deve rejeitar as primeiras águas após longos períodos sem pluviosidade, em valores médios de rejeição de 0,5 litros por m2. Na ausência de dados recorrer à expressão: Vd=P*A Onde: Vd – Volume a desviar do sistema First Flush; P – Altura de Precipitação admitida para o First Flush (em geral 2mm); A – Área de captação.
• Prever uma válvula de corte no início do sistema de abastecimento do reservatório, com desvio para o colector pluvial, de modo a "desligar" todos os seus componentes para verificação, manutenção ou substituição.
• A instalação das cisternas em fibra de vidro, PEAD ou noutros materiais plásticos devem respeitar as instruções de instalação do fabricante de modo a evitar deformações estruturais.
• As calhas podem ser realizadas em materiais metálicos ou PVC e um diâmetro em geral de 10 cm.
• As redes de água não potável, incluindo elementos acessórios, devem ser claramente diferenciadas das redes de água potável. Sugere-se a utilização de uma etiquetagem adequada colorida, preferencialmente com texto "Rede não potável", "Água não potável", "Água da chuva" ou outro equivalente.
• Recomenda-se que as torneiras de lavagem ou rega sejam dotadas de manípulos amovíveis (chave de segurança), para evitar usos inadequados.
• Caso o pH da água seja superior a 8,5 ou inferior a 6,5, pode ser necessário ou conveniente efectuar uma correcção de pH, em função dos materiais utilizados na instalação.
• O instalador do Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais deverá fornecer telas finais do sistema executado.
• A manutenção destes sistemas deve ser realizada de acordo com as especificações técnicas do produto.

Anexo I - LíderA

Recursos
• Utilizar materiais duráveis (redes de tubagens) com pouca necessidade de manutenção e de modo a que o tempo de vida seja longo – 50 anos.
• Na escolha dos materiais dar preferência aqueles provenientes/produzidos a uma distância inferior a 100Km.
• Utilizar materiais que não contenham compostos perigosos na sua composição, tais como: chumbo, amianto, arsénico, cádmio, mercúrio, sulfato, benzeno, solventes clorados, PCB, PCT, formaldeído, crómio, creosote, resinas fenólicas, entre outros.
Vivencias Socioecónomicas
• Concentração de tubagens no mesmo local através de courettes.
• Sistemas que apresentem baixos custos de manutenção.

Sistemas de Comunicação – Projectista de Comunicações

ANTEPROJECTO
Vivencias Socioecónomicas
• Fácil acesso e concentração dos equipamentos electrónicos e telefónicos.

Anexo I - LíderA

Sistemas AVAC – Projectista AVAC's

ESTUDO PRÉVIO

Vivencias Socioeconómicas

- Pré instalação de sistemas de energia renováveis para climatização.
- Fácil acesso e concentração das tubagens e sistemas de climatização.

ANTEPROJECTO

Recursos

- Verificação dos valores mínimos em conformidade com o RCCTE, RSECE e valores relacionados com certificados de eficiência energética:
  1. RCCTE- Cap. IV art.º 15º (valores para aquecimento/arrefecimento e AQS);
  2. RSECE-Anexo IX até anexo XII (tabela de valores limite);
  3. Conformidade com anexo VI (Concentração máxima de poluentes) e anexo VII (Indicador de eficiência energética).
- Minimização ou eliminação de pontes térmicas.

Conforto Ambiental

- Taxa de ventilação natural ajustada de forma adequada à actividade presente no local, tendo em consideração que:
  1. Espaços habitacionais devem ter taxa de renovação não inferior a 0,6%;
  2. Espaços para uso terciário não inferior a 0,8%;
  3. Taxas de renovação de ar mais elevadas nas zonas com potencial de formação de humidades, tais como WC e cozinha.
- Optimizar a entrada de ar para o interior da habitação, através de grelhas instaladas nas janelas exteriores que permitam a passagem do ar e sistemas de regulação do caudal.

PROJECTO DE EXECUÇÃO
Recursos
• Utilizar equipamentos com alta eficiência energética.
• Utilizar equipamentos duráveis, de modo a que o seu tempo de vida seja longo – 25 anos.
• Aplicação de elementos que permitam a redução de ruído nos equipamentos (se aplicável).
Conforto Ambiental
• Envolver as tubagens do sistema de ventilação em material isolante e colocar silenciadores nas saídas de ar.
Vivencias Socioeconómicas
• Permitir nas divisões principais mecanismos de controlo no que toca à temperatura, humidade, ventilação natural e artificial. Para tal deve-se adoptar mecanismos preferencialmente pela seguinte ordem: 1. Mecânico programável; 2. Manual; 3. Mecânico sem programação.
Uso Sustentável
• Fornecer/disponibilizar informações relativamente: 1. Manuais de funcionamento dos equipamentos das habitações (ex.: ar condicionado, aquecimento central, etc.) 2. Indicações relativas à desactivação dos equipamentos.

Sistemas Eléctricos – Projectista das Instalações Eléctricas
ESTUDO PRÉVIO
Vivência Socioeconómica
• Prever posto de carregamento de veículos eléctricos.
ANTEPROJECTO
Vivência Socioeconómica
• Dimensionamento da rede do sistema de Videovigilância, intrusão e incêndio.
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Vivência Socioeconómica
• Controlar a iluminação artificial nas divisões principais ao nível de iluminação local ajustável e reguladores de intensidade. Preferencialmente recorrer a sistema mecânico programável e se não for possível recorrer ao controlo manual.
• Controlar a iluminação natural nas divisões principais, preferencialmente recorrendo a sistemas pela seguinte ordem: 1.Mecânico programável; 2.Manual; 3.Mecânico sem programação.
• Controlar a iluminação artificial nas áreas de passagem e WC preferencialmente recorrendo a sensores de movimento.
• Controlar a iluminação artificial das zonas comuns, recorrendo preferencialmente a sensores automáticos, se não mecanismo de controlo manual.
• As zonas comuns, exteriores e as entradas para o edifício devem estar bem iluminadas (essencialmente nos acessos ao interior).

• Implementação de mecanismos que evitem o consumo de energia além do necessário para o correcto funcionamento do edifício.
Uso Sustentável
• Fornecer/disponibilizar informações relativamente às plantas das instalações eléctricas.
Conforto Ambiental
• No caso de iluminação artificial, optar por sistemas de iluminação eficazes, nomeadamente: lâmpadas eficientes, correcta colocação das luminárias, possibilidade de controlar os níveis de iluminação. A correcta implementação e dimensionamento das luminárias devem seguir a seguinte os seguintes parâmetros: 1. Escritório entre 300 a 500 lux, cozinha - 300 lux, sala de jantar - 200 lux, corredores comuns - 100 lux; 2. Planos de trabalho aproximadamente 500 lux
• Mecanismos intuitivos e de fácil acesso para controlo da iluminação.
• Possibilidade de regulação dos níveis de iluminação artificial.
Cargas Ambientais
• Controlo adequado do tipo e projecção de iluminação, incluindo painéis luminosos, cuja projecção de luz incida somente na área a iluminar.
• Controlo das áreas, intensidades e horários de iluminação.

Sistema Estrutural/Térmica/Acústica – Projectista Estruturas,Térmica e Acústica

ESTUDO PRÉVIO
Cargas Ambientais
• Caso esteja previsto um fito-ETAR (tratamento de águas residuais), deve ter-se em conta que fundo e os taludes deverão ser regularizados e compactados.

Recursos
• Prever a utilização de elementos de inércia térmica forte.
• Prever isolamento térmico adequado tanto na fachada como na cobertura.
ANTEPROJECTO
Recursos
• Prever a utilização de vidros duplos e com coeficiente de transmissão térmica adequado (de acordo com o RCCTE).
• Prever a utilização de Caixilharias (com estanquicidade a infiltrações de ar, coeficiente de transmissão térmica adequado e de corte térmico de acordo com o RCCTE).
• Projectar a estrutura para elevado periodo de vida, sendo o ideal de 100 anos.
• Aplicação de isolamentos acústicos adequados nas paredes interiores, paredes exteriores, vãos envidraçados, envolventes aos equipamentos que emitem ruídos e courettes (essencialmente nas redes de distribuição de água potável, águas residuais e dos sistemas de ventilação). Sugere-se a lã de vidro como sendo um bom absorvente sonoro, com espessuras a variar entre os 2cm e os 10cm, consoante as frequências que se pretende absorver.
Vivencias Socioeconómicas
• No dimensionamento, ter em consideração soluções que minimizem os riscos naturais, tais como: 1. Prevenção ao nível dos riscos de pluviosidade acrescida. Mais-valia acrescida se se tiver em consideração as cheias dos últimos 200 anos; 2. Risco eólico/vento (cuidados específicos nas fachadas). Mais-valia acrescida se se tiver em consideração ventos na ordem dos 100Km/h; 3. Riscos sísmicos (projecto de estruturas bem majorado).
Conforto Ambiental
• Evitar que o ruído exceda os 35dB (A) no interior dos edifícios, durante as 24 horas por dia.

• Utilizar materiais com densidade significativa que conservam a energia e controlam as oscilações repentinas de temperatura no interior – Inércia Térmica Forte.
• Isolamento térmico adequado, preferencialmente aplicado pelo exterior (sistema capoto) ou inserido em parede dupla de forma a minimizar as pontes térmicas. Pode ser constituído por vários materiais e deve possuir uma resistência térmica elevada (ex.: poliestireno expandido, neoport, lã de rocha, etc.).
• Vidros duplos com coeficiente de transmissão térmica adequado.
• Caixilharias com estanquicidade a infiltrações de ar e coeficiente de transmissão térmica adequado.
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Cargas Ambientais
• Caso exista tratamento de águas residuais, nomeadamente um Fito-ETAR, este deve ser constituído por tela de PEAD de 2,0mm, protegida inferiormente com geotêxtil não tecido de fibras longas com 200 g/m2.
• Colocação de isolamentos adequados nas paredes interiores ou exteriores envolventes aos equipamentos que emitem ruídos.
Uso Sustentável
• Indicações relativas aos elementos estruturais e à manutenção dos mesmos.
Conforto Ambiental
• Existência de apoios anti-vibratórios para a porta da garagem e elevadores.

Projecto de Arquitectura – Arquitecto
PROGRAMA BASE
Eficiência de água
• Identificar e analisar a necessidade de estratégias onde os sistemas de aproveitamento de água pluvial, sistemas de reaproveitamento de águas negras e sistemas de reaproveitamento de águas cinzentas têm mais potencial. Utilização das mesmas para fins não potáveis - análise SWOT para identificar os pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças destes sistemas.
• Reaproveitamento da energia térmica proveniente das águas cinzentas "ainda" quentes.
• Verificar com entidades competentes se existe algum tipo de cláusulas regulamentares locais para o uso de reaproveitamento de águas cinzentas, água da chuva e águas residuais.
Integração Local
• Realizar um levantamento local evidenciando o relevo do terreno, o tipo de solo, as estruturas já existentes, orientação do terreno relativamente ao vento e exposição solar, tipo de utilização do espaço e tipo de vegetação existente. Determinar o tipo de projecto paisagístico que mais se adequa ao local.
• Analisar o estado e uso do solo a intervir e averiguar as restrições ao nível do PDM local.
• Intervir em áreas urbanas com solo contaminado (ex.: Empreendimento Ponte da Pedra). Estas zonas deverão ser: 1. Descontaminadas (remover e tratar os resíduos); 2. Regenerar os solos descontaminados através da colocação de terra fértil / adubos e de terreno vegetal; 3. Removidas as zonas impermeabilizadas, de forma a favorecer infiltração e a drenagem natural do solo.
• Intervir nos vazios urbanos, nas zonas degradadas/abandonadas dos quarteirões e nas zonas impermeabilizadas. Nestas zonas deverão ser renovados e/ou adaptados os edifícios e as infra-estruturas previamente existentes de forma a valorizar o uso das estruturas locais.

Anexo I - LíderA

• Intervir em zonas privadas de forma a usufruir do espaço público e potenciar a vocação definida no PDM.
• No âmbito da paisagem natural, a construção deverá ser integrada na estrutura e forma da paisagem, de maneira a valorizar as vistas interessantes que o local oferece e a adequar-se à topografia local, à estrutura verde e às espécies nativas locais.
• No âmbito da paisagem construída, a construção deve respeitar as cérceas do local e a densidade das construções.
• A construção deve respeitar os valores e tradições locais.
• Conservar o património edificado existente - aproveitar estruturas pré-existentes; manutenção das principais volumetrias do edifício.
• Conservar o património classificado ou em vias de classificação - preservar a sua integridade física e espacial.
• Reabilitar e valorizar o património classificado ou em vias de classificação apelando ao seu restauro, manutenção e usufruto.
Cargas Ambientais
• Definir a necessidade de sistemas de tratamento de efluentes.
• Disposição e morfologia adequada do edifício em relação às brisas/ventos locais predominantes.
• Existência de uma relação adequada entre os edifícios envolventes que permita a circulação de ar entre eles. Assim, quanto maior for a área livre entre eles, menor será o efeito de “ilha de calor”.
Conforto Ambiental
• Por forma a assegurar a boa qualidade do ar, no que toca à renovação do ar interior do edifício, deve se escolher zonas com tráfego rodoviário baixo ou moderado.
• Integrar estrategicamente o edifício na malha urbana consoante o tipo de uso, para que as divisões menos susceptíveis ao ruído se situem mais próximo das fontes de ruído, servindo de barreira sonora para as divisões do edifício com usos mais susceptíveis ao ruído. Por exemplo se um edifício funcionar com uso misto (escritórios e habitação) e tiver frente para dois arruamentos, um com mais ruído do que o outro, a zona de escritórios deve estar junta a que apresenta mais ruído do que a zona habitacional.
• Factor Forma do edifício inferior a 1.
Vivencias Socioeconómicas
• Prever na frente de rua/praça, actividades económicas (comércio).

• Prever o aluguer de espaços comuns exteriores/interiores ou venda de energia produzida através de fontes renováveis (ex.: painéis fotovoltaicos).
• Diversidade de tipologias habitacionais e diversidade do valor por fogo num mesmo edifício.
• Prever variadas possibilidades de arrendamento.
• Prever a criação de condições para gerar novos empregos no edificado e/ou existência de postos de trabalho na envolvente do mesmo (até 1000m) que possam contribuir para a integração social das pessoas que residam nesse edifício. Algumas medidas a aplicar: 1. Capacidade do edifício para fornecer condições propícias à criação de emprego, incluindo trabalho em casa; 2. Fomentar a oferta de emprego em actividades relacionadas com o espaço público envolvente: comerciais, culturais e serviços; 3. Criação de empregos qualificados que contribua para o desenvolvimento da região onde se insere; 4. Existência de oportunidades de emprego relevantes na área envolvente do edifício.
• Determinar as amenidades naturais e humanas existentes na envolvente do bairro (raio de 500m a 1000m).
• Promoção da interacção do edifício, ou seja, procurar a máxima relação do edifício com o público tanto a nível interior como exterior do edifício.
• Promover uma troca alargada de informação entre os responsáveis pelo projecto e os eventuais utilizadores do espaço.
• Organização de reuniões periódicas entre os gestores do empreendimento e a comunidade local nas várias fases do projecto, para debater fases críticas do projecto.
• Identificar os riscos naturais e apresentação de soluções face a eventuais fenómenos climatéricos extremos, de forma a reduzir ou anular a possibilidade de ocorrer acidentes no edifício fruto de causas naturais.
Recursos
• Prever oportonidades de reduzir o consumo da rede de electricidade pública, dando prioridade à produção de energia através de sistemas de fontes renováveis adequadas para cada tipo de espaço.

Anexo I - LíderA

ESTUDO PRÉVIO
Eficiência de água
• Prever a localização de um filtro e reservatório (tanque ou cisterna) para armazenamento de águas pluviais.
• Prever a localização do sistema de bombágem para distribuir a água pluvial – junto do respectivo reservatório.
• Prever a localização de uma unidade de tratamento de águas, se tal for necessário.
• O reservatório deve estar em local abrigado da luz e do calor.
Integração Local
• Determinar a percentagem de área permeável do solo face ao total do lote (quanto maior a percentagem de solo livre melhor será a classificação).
• Evitar a existência de barreiras/obstáculos físicos entre habitats ou no mesmo habitat, sugere-se a colocação de canais especiais para a passagem de pequenos animais através do solo e colocação de redes com aberturas que permitam a circulação de insectos.
• Projectar espaços verdes contínuos através de: 1. Parques urbanos - que não sejam ilhas ecológicas mas se dispersem na malha urbana de uma forma contínua formando os corredores verdes; 2. Hortas urbanas - que se integrem em logradouros, quarteirões ou espaços públicos e que sirvam como forma de ligar e relacionar os corredores verdes; 3. Arborização de ruas; 4. Introdução de zonas verdes nos elementos de construção, em locais como coberturas, varandas, terraços, fachadas, etc.
• Ao nível do lote assegurar o maior perímetro verde possível de contacto com os limites do lote e verificar se existem "corredores verdes" exteriores que atravessam o lote e garantir essa ligação.
• Adaptar formalmente o espaço com a topografia local, utilizar uma palete de cores e materiais de acordo com os existentes no local.

• Reduzir a área de implantação do edifício, de forma a promover uma maior percentagem de solo livre, através de: 1. Piso térreo vazado (apenas a entrada para o edifício e o núcleo de acesso encontram-se no piso térreo); 2. Piso térreo recuado (criação de um tipo de galeria que pode ter um uso diferente no piso térreo dos restantes pisos elevados); 3. Construir sobre estacas / estrutura em pilotis (grelha de pilares/colunas) - permite minimizar a área de solo ocupada pelo edifício.
• Minimizar o efeito garagem, através de: 1. Situar o piso do estacionamento em pisos sobrelevados; 2. Desenhar o limite do piso enterrado (caves, garagens) coincidente com o limite que a construção ocupa no piso térreo, não ocupando o logradouro.
• Preservar as características naturais dos habitats, maximizando as zonas verdes a implementar, tais como a criação de espaços verdes de lazer e hortas nas zonas exteriores à envolvente do edifício.
Recursos
• Sempre que haja uma exposição solar adequada, prever a existência de cobertura em terraço ou cobertura inclinada com água cuja normal esteja orientada numa gama de azimutes de 90º entre sudeste e sudoeste, para colectores solares na base de 1m2 por ocupante.
• Sempre que necessário prever espaços para sistemas de produção de energia renováveis.
• Adoptar práticas bioclimáticas e de desempenho solar passivo, para o Verão e Inverno – Parâmetros aplicáveis: 1. Situação/Organização favorável face a outros edifícios ou condicionantes naturais; 2. Preferencialmente as divisões da habitação devem estar tanto quanto possível orientadas a sul; 3. Factor forma (que garanta o menor rácio Área envolvente/Volume interior).
• Prever sombreamento sobre os vãos envidraçados.
• Ventilação adequada, preferencialmente natural cruzada.
• Introdução de sistemas passivos: parede de trombe, geotermia, "efeito de estufa", entre outros.
• Disponibilizar áreas pertencentes a envolvente do edifício para produzir alimentos diversificados vegetais e/ou animais. Pontualmente estes espaços exteriores podem ser substituídos por espaços interiores do edificado.

Anexo I - LíderA

• Os locais onde existe produção alimentar, podem ser ao nível da cobertura, logradouro, varandas ou mesmo uma estufa.
• Deve igualmente prever-se um local de armazenamento para os bens alimentares.
Cargas Ambientais
• Prever um local para o tratamento das águas residuais, nomeadamente: 1. Fito-ETAR (sistemas natural de tratamento das águas); 2. Sistema máquina viva (estufa - Living MachineTM); 3. Uso de sanitas de compostagem (diminui a carga poluente).
• Prever um local onde se procede à deposição de resíduos orgânicos para efectuar a compostagem.
• Prever locais adequados, no interior dos fogos, para a deposição e separação dos resíduos a reciclar.
• Prever locais adequados no edifício para possíveis equipamentos que produzam ruído.
• Minimizar a área das superfícies impermeáveis, ao nível das vias, passeios e parques de estacionamento exteriores.
• Preferencialmente optar por estacionamento subterrâneo ou à superfície com sombreamento ao invés do estacionamento a céu aberto.
• Introdução de corpos hídricos.
Conforto Ambiental
• Dispor correctamente a disposição dos espaços interiores do edifício para que potencie a ventilação natural, nomeadamente a cruzada (abertura de vãos exteriores em fachadas opostas).
• Projectar espaços com pé-direito alto, sendo o ideal com pé-direito duplo, de forma a criar circuitos de convecção natural de ar e assim dilui as toxinas que transporta através do movimento com que atravessa os espaços abertos.
• Nos espaços exteriores envolventes ao edificado, de onde provêm o ar que assegura a renovação no interior, devem ser criadas condições tais que permitam a boa qualidade do mesmo.
• Sistemas passivos que potenciem o conforto, tais como parede trombe, parede de termossifão, poços de ventilação, etc.
• Prever a inserção de zonas com água (fontes, lagos, etc.) que aumentam a humidade do ar em zonas secas.

• Assegurar bons níveis de iluminação natural no interior do edifício: 1. Aconselhável no mínimo 50% nas divisões principais com iluminação natural; 2. Mais de 25% das divisões secundárias com iluminação natural 3. Mais de 25% das divisões comuns com iluminação natural.
• Boa orientação e distribuição dos vãos envidraçados, face às condições locais de iluminação.
• Utilizar divisórias translúcidas para espaços que não têm acesso directo com exterior ou que à partida não terão bons níveis de iluminação.
• Utilização de sistemas de aproveitamento da luz solar - sistemas que conduzem o fluxo de luz para o interior por reflexão através de espelhos, palas reflectoras, tectos e paredes de cor clara.
• Orientar o edifício, essencialmente as divisões que exigem maior nível de conforto sonoro para espaços públicos nos quais o nível de ruído seja menos intenso.
• Organização espacial adequada aos ruídos provenientes das instalações existentes no interior do edifício, tais como, elevadores, courettes, cozinhas, entre outros considerados relevantes no projecto.
Vivencias Socioeconómicas
• De forma a promover soluções de mobilidade de baixo impacto, implementar as seguintes medidas: 1. Parqueamento de bicicletas - deve ser dimensionado para satisfazer pelo menos 50% dos habitantes do edifício; 2. Balneários afectos ao parqueamento de bicicletas.
• Reduzir os locais com potenciais problemas de acessibilidade e movimentação. Identificar soluções inclusivas com vista à sua resolução, quer no interior das habitações quer no exterior.
• Localizar bem o edifício face a zonas de carácter público (espaços de lazer / encontro da população).
• Espaços de lazer exteriores ao edifício de acesso público, tais como parques, jardins, praças, etc. (possibilidade de restrições mínimas por questões de segurança).
• Interacção no interior do edifício de acesso público tais como centro de dia, zonas de restauração, biblioteca, ATL, etc.
• Promoção da interacção do edificado público com a comunidade envolvente.

• Prever medidas que visam dotar os utentes de capacidade de controlo nos espaços exteriores, relativamente aos seguintes factores: 1. Vento (sistemas de protecção orientáveis ou fixos com alguma capacidade de regulação); 2. Sombreamento (zonas sombreadas reguláveis – ex.: chapéus de sol); 3. Iluminação (controlo da iluminação nocturna, sensores de movimento).
• Implementar soluções que minimizem as consequências de catástrofes naturais, nomeadamente ao nível da redução dos riscos pluviais e de leitos de cheia (boa localização do edifício).
• As entradas para o edifício devem estar bem iluminadas (essencialmente nos acessos ao interior), vigiados, com campo de visão aberto (vegetação controlada e a forma arquitectónica aberta) e ligação directa a espaços urbanos mais movimentados.
• As zonas comuns e exteriores devem possuir espaços bem iluminados e com campo de visão aberto.
ANTEPROJECTO
Eficiência de água
• Reduzir o consumo de água de irrigação, através de plantas autóctones.
• Se a irrigação for necessária, recorrer a estratégias de irrigação de alta eficiência, tais como sistemas de micro-irrigação, sistemas "gota a gota", aplicação de sensores de chuva e humidade acoplados aos respectivos sistemas.
• Promover a biodiversidade das espécies, de forma a prevenir a eliminação das mesmas em caso de doenças ou peste.

Cargas Ambientais
• Eliminação ou diminuição dos equipamentos que funcionem com combustão. Deve-se evitar, dentro dos possíveis os seguintes sistemas: 1. Existência de lareiras; 2. Aquecedores a gás; 3. Aquecedores de exterior com bilha; 4. Fogões a gás; 5. Esquentadores/caldeiras; 6. Fumo do tabaco permitido; 7. Veículos estacionados no interior.
• Colocação de sombras sobre as áreas impermeáveis e/ou escuras.
• Proibir fumar no interior do edifício.
• Utilização de vegetação nas coberturas.
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Eficiência de água
• Recomenda-se que o telhado utilizado para colecta de água de chuva não tenha muitas árvores próximas, para reduzir o número de folhas e evitar entupimentos das calhas colectoras e das grades ou telas para remoção deste material.
• Evitar materiais como o asfalto, fibrocimento, ou o chumbo para recolha de águas da chuva, uma vez que as suas propriedades poderão contaminar a água.
Integração Local
• As zonas exteriores do empreendimento deverão ser: 1. Zonas verdes permeáveis de lazer (logradouros com vegetação); 2. Zonas que utilizem pavimentos permeáveis ou semipermeáveis, tais como: pavimentos Aquastone, pavimentos Soplacas, Gravilhas aglomeradas com resina epoxídica, Saibro solto sobre camada de granulometria extensa.

Anexo I - LíderA

• Preservar as espécies animais ou plantas consideradas importantes, sensíveis ou com valor local, para tal deve-se: 1. Possuir uma listagem das espécies animais e vegetais existentes no local; 2. Utilizar fertilizantes naturais e outros sistemas que evitem a utilização de químicos e pesticidas na manutenção das zonas verdes (ex.: sistema Geopoeiras).
• Aumentar a biodiversidade e/ou área ecológica no local, para tal deve-se: 1. Apostar na variedade de espécies, para o desenvolvimento de um ecossistema mais rico; 2. Nos espaços exteriores do empreendimento, colocar estruturas que possibilitem o desenvolvimento e a fixação de espécies.
• Apostar num tipo de vegetação que se adapte às características do terreno, preservando desta forma as características naturais do terreno e evitar a erosão deste. Pode-se utilizar sistemas que ajudem a ficar o substracto natural do solo (ex.: sistema EcoAegis).
• Conjugação harmoniosa entre os materiais aplicados e os já existentes.
Recursos
• Elaboração de guia prático composto por medidas que visem a minimização do consumo de energia por parte dos utilizadores.
• Utilizar materiais duráveis, de modo a que o seu tempo de vida seja longo – 30 anos.
• Na escolha dos materiais dar preferência aqueles provenientes/produzidos a uma distância inferior a 100Km.
• Utilizar soluções construtivas fáceis de intervir para a substituição parcial.
• Utilizar materiais que não contenham compostos perigosos na sua composição, tais como: chumbo, amianto, arsénico, cádmio, mercúrio, sulfato, benzeno, solventes clorados, PCB, PCT, formaldeído, crómio, creosote, resinas fenólicas, entre outros.
• Utilizar materiais certificados e/ou de baixo impacte.
• Utilizar materiais reciclados, reutilizados e reutilizáveis.
• Diversificar a produção alimentar: 1. Alimentos vegetais: cereais, frutas, legumes, frutos secos, especiarias, hortaliças, ervas medicinais. 2. Alimentos provenientes de animais: leite, ovos, carne de mamíferos, carne de aves.

Anexo I - LíderA

Cargas Ambientais
• Caso exista um Fito-ETAR, as plantas deverão ser preferencialmente de viveiro. Deve ser plantado cerca de 4 a 6 plantas por metro quadrado e após a plantação, deverão ser imediatamente regadas. Se os efluentes ainda não estiverem ligados, será necessário a rega frequente das plantas.
• Evitar utilizar materiais que durante a sua aplicação impliquem a emissão de substâncias acidificantes.
• Colocar superfícies de fácil limpeza e que não permitam a acumulação de poeiras.
• Limitar a existência de tapetes nas entradas ou a colocação de materiais que permitam a retenção localizada de partículas.
• Permitir que os materiais de revestimento/decoração sejam escolhidos pelos futuros ocupantes.
• Aproveitamento e cuidado no manuseamento dos materiais.
• Elaboração de um Plano de Gestão de resíduos de Construção, de acordo com o DL 178/2006 e DL 46/2008. Deverá compreender toda e qualquer operação de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.
• Com vista à gestão da produção de resíduos e minimização de produtos nocivos durante a operação, sugere-se as seguintes intervenção: 1. Eliminação de pesticidas ou semelhantes e eliminação de cloro para as piscinas; 2. Locais para a arrumação segura e adequada das embalagens de limpeza e manutenção; 3. Locais para a deposição de pilhas, lâmpadas, óleos alimentares, resíduos perigosos de escritório (tinteiros e semelhantes); 4. Eliminação de materiais perigosos existentes nos produtos usados para a manutenção; 5. Elaborar um Guia-Prático composto por medidas de fácil aplicação que permitam uma correcta gestão e redução dos resíduos aquando a fase de operação.

• Identificar fontes de ruído provenientes de fontes internas ou de fontes externas e reduzir os níveis de ruído produzidos. Para tal deve-se implementar soluções para reduzir as emissões de ruído para o exterior: 1. Seleccionar equipamentos silenciosos, tanto no interior como no exterior do edifício, com uma potência sonora inferior a 50dB; 2. Seleccionar pavimentos no exterior silenciosos; 3. Localização adequada de equipamentos que produzem ruído; 4. Colocação de deflectores e apoios anti-vibratórios que reduzam a propagação do som.
• Controlar os horários e actividades dos equipamentos que produzem ruídos.
• Utilização de cores claras no exterior do edifício, nomeadamente nas fachadas, coberturas e passeios/vias.
• No exterior, aplicação de materiais de construção adequados às condições climatéricas locais. Ter em conta: reflectância e emissividade.
• Presença de arborização e vegetação nas áreas exteriores, bem como superfícies com água.
Conforto Ambiental
• Promover medidas com vista à redução de Compostos Orgânicos Voláteis COV's, devendo ser inferior a 15% dos materiais aplicados.
• Existência de um plano de monitorização de controlo de COV's.
• Nos espaços exteriores envolventes ao edificado de onde provem o ar que assegura a renovação no interior, devem ser criadas boas condições que permitam a boa qualidade do ar. Assim é conveniente Inserir elementos arbóreos com grande capacidade de captação de CO2 (exemplos: pinheiro manso e bravo, castanheiro, carvalho, azinheira, sobreiro, freixo, etc.).
• Escolher vegetação de folha caduca na envolvente do edifício para não encobrir as zonas de captação solar na estação fria.
• Apostar no sombreamento dos espaços públicos de estrada, dos percursos pedonais e das ciclovias, quer pela manipulação da volumetria construída quer pela introdução de estrutura verde nestes locais.
• Acabamentos interiores de cor clara, sendo o ideal em mais de 50% das divisões.
• Diminuição das superfícies interiores muito reflectoras.
• Utilização de vidros duplos.
• Caixilharia estanque e com isolante na zona de aplicação entre o vidro e o caixilho.

• Ao nível do pavimento viário deve-se optar por novas soluções de pavimentos que reduzam o ruído.
• Relativamente aos espaços públicos exteriores e no sentido de optimizar o conforto sonoro, deve-se optar pelas seguintes soluções: 1. Ao nível do pavimento viário optar por soluções de pavimentos que reduzam o ruído. Estes podem ser compostos por betume modificado a partir de borracha reciclada de pneus (BMB). 2. Utilização de barreiras acústicas que se integrem convenientemente no espaço público.
Vivencias Socioeconómicas
• Existência de lugares de estacionamento exclusivos para veículos ecológicos.
• Serviços para Poolshare de Carros (www.rotapartilhada.com), Carros Híbridos ou de Combustíveis ecológicos (eléctricos, biodiesel, hidrogénio, etc.).
• Adoptar medidas que potenciem mais-valias para pessoas com necessidades especiais, nomeadamente: 1. Colocação de lugares preferenciais de estacionamento em locais privilegiados; 2. Colocação de sinaléticas/sinais sonoros de informação; 3. Em edifícios sem elevadores obrigatórios - Capacidade, em termos de área, para uma futura instalação de elevadores.
• Mobiliário urbano exterior de fácil remoção.
• Superfícies de pavimento facilmente amovíveis.
• Elementos de apoio modulares (ex.: Instalações Sanitárias).
• Implementação de horários de abertura e encerramento em áreas que estejam propícias a criminalidade e vandalismo, bem como vigilantes com capacidade de acção.
• Selecção de equipamentos com baixos custos de funcionamento.
• Escolha adequada de materiais duráveis e resistentes, e que possam posteriormente ser reaproveitados e reciclados.
• Escolha adequada de materiais duráveis e resistentes com elevado tempo de vida útil.
• Uso de materiais com alto aproveitamento de reciclagem.
• Selecção de materiais e sistemas de fácil manutenção.

Anexo I - LíderA

Uso Sustentável
• Fornecer/disponibilizar informações relativamente: 1. Plantas de arquitectura 2. Manuais sobre equipamentos comuns; 3. Indicações relativas à utilização, rentabilização e manutenção de elementos especiais não inseridos na estrutura: por exemplo, paredes trombe, ventilação por tubos enterrados, painéis solares, sensores; 4. Indicações relativas à desactivação dos equipamentos e materiais e sua correspondente revalorização; 5. Existência de informações de sensibilização e explicativas da minimização dos consumos de recursos e produção de cargas: nomeadamente consumos de águas, energéticos, reciclagem, utilização de produtos nocivos, etc; 6. Informações nas áreas comuns e interiores habitacionais sobre o sistema de alarme, incêndio e evacuação.
• Implementar um sistema de Gestão Ambiental do edifício, de acordo com a norma NP EN ISO 14001 e certificações de outros organismos. Se o mesmo não for implementado deve se criar sistemas de monitorização no empreendimento durante a fase de utilização ou operação que monitorizem, nomeadamente: 1. A qualidade do ar; 2. A captação e utilização de águas pluviais e/ou a reutilização ou efluentes; 3. O consumo de recursos como a energia, a água e os materiais; 4. A produção de resíduos e a capacidade de separação por parte dos utilizadores.

Anexo II - LEED

Sistemas de Águas e Esgotos – Projectista de redes Águas e Esgotos
PROGRAMA BASE
Eficiência no uso da água
• Definir os consumos de água potável, consoante a localização do edifício, através da leitura dos consumos provenientes de furo, da rede pública, ou da extracção de um corpo de água superficial utilizando os contadores públicos ou próprios, procedendo a simulações que estimem esses consumos.
• Analisar estratégias para reduzir o consumo de água primária, proveniente da rede de abastecimento público.
• Analisar estratégias no sentido de gerir as águas locais associando-se a sua boa qualidade a usos mais nobres e exigentes.
ESTUDO PRÉVIO
Eficiência no uso da água
• Planear a rede de canalizações do edifício de forma a separar os dois tipos de abastecimento (água potável e água não potável) e os dois tipos de drenagem da água residual (águas cinzentas e águas negras), garantindo desta forma, que as redes nunca se cruzam, sob pena de contaminação.
ANTEPROJECTO
Eficiência no uso da água
• Dimensionamento das tubagens de abastecimento da rede de água não potável. Estes devem ser feitos de modo análogo ao dimensionamento da rede potável e para idênticos níveis de conforto.

Anexo II - LEED

• Dimensionamento do reservatório e do equipamento de bombagem de acordo com os critérios económicos, técnicos e ambientais, considerando sempre as boas práticas de engenharia. Este último deve respeitar os níveis de ruído estabelecidos por lei e deve estar protegida do calor, frio ou chuva, em local ventilado.
• Dimensionamento das tubagens para os sistemas de "anel de água quente" ou " aproveitamento do volume residual de água fria, no circuito de água quente".
• Os equipamentos de bombagem concebidos para os sistemas domésticos de aproveitamento de água pluvial devem estar tecnologicamente dotados de funções que permitem a gestão de água pluvial de uma forma responsável e eficiente.
• O reservatório de água deve estar localizado ao abrigado da luz e do calor e as aberturas devem ser dotadas de dispositivos anti-roedores e anti-insectos.
• Reservatórios de grandes dimensões devem ser repartidos em células, para que seja facilitada a sua manutenção.
• Recomenda-se que o sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais sejam dotados de um sistema suplementar de abastecimento, para que o seu funcionamento contínuo seja assegurado quando não exista na cisterna água da chuva no volume necessário ao abastecimento das funções definidas.
• O reservatório deve estar localizado em local de baixa temperatura e ser instalado de modo a prevenir o congelamento da massa de água armazenada, sendo que nestas situações, as tubagens devem igualmente possuir isolamento.
• Caso se considere necessário introduzir um tratamento ou desinfecção para a água da chuva, este deverá ser implementado a jusante do sistema de bombagem, antes da entrada da água da chuva na rede não potável.
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Eficiência no uso da água
• Especificar os jogos de alta eficiência, para reduzir o consumo de água potável, tais como a utilização de mictórios, sanitas equipadas com mecanismos de dupla descarga. Instalar redutores de fluxo de caudal em todas as torneiras e chuveiros de forma a maximizar a eficiência da água dentro do edifício e de cada habitação.

Anexo II - LEED

• O reservatório de água deve ser constituído por materiais que assegurem as necessárias condições estruturais, não porosos e que não propiciem reacções químicas com a água.
• O reservatório de água deverá ser dotado de um sistema overflow (com sifão), descarga de fundo e filtro a montante. Os cantos devem ser arredondados para facilitar a manutenção e para evitar o desenvolvimento de bio filmes. Deve ainda ser coberta, ventilada e permitir a inspecção, respeitando todas as normas de segurança.
• Deve ser instalado um sistema de corte no início do sistema, de modo a que, quando sejam utilizados ou derramados (deliberada ou acidentalmente) produtos potencialmente nocivos para a saúde humana na área de captação, o sistema possa ser desconectado, impedindo a entrada desses produtos na cisterna.
• Deve ser colocado um dispositivo que reduza a turbulência e que diminua a velocidade de entrada da água na cisterna.
• Utilização de um dispositivo de funcionamento automático para desvio do escoamento inicial – "First Flush". Deve rejeitar as primeiras águas após longos períodos sem pluviosidade, em valores médios de rejeição de 0,5 litros por m2. Na ausência de dados recorrer à expressão: Vd=P*A Onde: Vd – Volume a desviar do sistema First Flush; P – Altura de Precipitação admitida para o First Flush (em geral 2mm); A – Área de captação.
• Prever uma válvula de corte no início do sistema de abastecimento do reservatório, com desvio para o colector pluvial, de modo a "desligar" todos os seus componentes para verificação, manutenção ou substituição;
• A instalação das cisternas em fibra de vidro, PEAD ou noutros materiais plásticos devem respeitar as instruções de instalação do fabricante de modo a evitar deformações estruturais.
• As calhas podem ser realizadas em materiais metálicos ou PVC e um diâmetro em geral de 10 cm.

Anexo II - LEED

• As redes de água não potável, incluindo elementos acessórios, devem ser claramente diferenciadas das redes de água potável. Sugere-se a utilização de uma etiquetagem adequada colorida, preferencialmente com texto “Rede não potável”, “Água não potável”, ”Água da chuva” ou outro equivalente.
• Recomenda-se que as torneiras de lavagem ou rega sejam dotadas de manípulos amovíveis (chave de segurança), para evitar usos inadequados.
• Caso o pH da água seja superior a 8,5 ou inferior a 6,5, pode ser necessário ou conveniente efectuar uma correcção de pH, em função dos materiais utilizados na instalação.
• O instalador do Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais deverá fornecer telas finais do sistema executado.
• A manutenção destes sistemas deve ser realizada de acordo com as especificações técnicas do produto.
Energia e Atmosfera
• Definir o equipamento necessário e a sua localização, para a contabilizar/medir o consumo de água do edifício.

Sistemas AVAC – Projectista AVAC’s

PROGRAMA BASE
Qualidade do Ar Interior
• Estabelecer e definir os parâmetros mínimos de forma a garantir a Qualidade do Ar Interior, mantendo a boa saúde e bem-estar dos ocupantes.
ESTUDO PRÉVIO
Energia e Atmosfera
• Estabelecer o mínimo de eficiência energética para os sistemas propostos, nomeadamente AVAC e iluminação recorrendo a ASHRAE 90.1-2004 - recorrendo a um modelo de simulação computacional.

• É obrigatório seleccionar equipamentos (AVAC's, sistemas refrigeradores) que não recorram à utilização de CFC.
Qualidade do Ar Interior
• Definir o tipo de sistema de ventilação a utilizar, nomeadamente Ventilação Natural ou Ventilação Mecânica.
• Locais onde existem potenciais gases perigosos, tais como garagens e lavandaria deve-se prever uma taxa de ventilação tal que garanta a rápida exaustão dos fumos, sem recirculação do ar extraído.
ANTEPROJECTO
Energia e Atmosfera - Recursos
• De forma a combater a redução da camada de ozono e zelar pelo compromisso para o com o Protocolo de Montreal, o Leed prevê as seguintes medidas: 1. Projectar as instalações sem qualquer tipo de sistemas/equipamentos de refrigeração, a não ser que seja natural; 2. Nos locais onde é necessário recorrer a sistemas de refrigeração (AVAC's) deve-se: a. Escolher sistemas que minimizem/eliminem a emissão de compostos que contribuam para a destruição da camada de ozono ODP (*Ozone Depletion Potential*) e aquecimento global GWP (*Global Warming Potencial*); b. Seleccionando equipamentos com alta eficiência energética; c. Seleccionar equipamentos com tempo de vida longo; d. Ter em atenção que nas escolhas de sistemas de combate a incêndios - não podem possuir HCFC's, CFC's e Halons.
Qualidade do Ar Interior
• Projectar e dimensionar os sistemas de AVAC com altas eficiências energéticas e de acordo com a norma ASRHAE 62.1-2004 de forma a que preencham os requisitos mínimos definidos no Estudo Prévio no que toca à Qualidade do Ar Interior.
• De forma a garantir a permanente Qualidade do Ar Interior, devem ser integrados ao sistema de ventilação equipamentos de monotorização permanentes do ar, no qual deve avisar se houver uma variação de 10% relativamente aos padrões definidos como ideais.

Anexo II - LEED

• Nos locais onde a ventilação se processa recorrendo à ventilação mecânica, a verificação pode ser realizada de duas maneiras, nomeadamente: 1. ***Espaços com pouca ocupação*** : Nestes casos, onde a necessidade da taxa renovação de ar é baixa, se o sensor detectar uma variação da qualidade do ar, basta o sistema introduzir ar novo no espaço até atingir os níveis ideias; 2. **Espaços densamente ocupados**: Nestes casos, o sistema tem de ter capacidade de nos períodos de grande ocupação introduzir a quantidade de ar necessário para que o espaço atinja os níveis ideias para se obter uma boa qualidade do ar. Contudo este tipo de espaços, muitas vezes têm períodos de grande ocupação e períodos de pouca ocupação, o sistema tem de ter a capacidade de determinar o número de pessoas, bem como tipo de actividade que estão a exercer e ajustar o fluxo de ar de acordo com isso. O marcador /indicador para nivelar o fluxo de ar é o Dióxido de carbono no qual o sensor tem de ter capacidade para determinar os níveis do mesmo.
• Nos locais onde a ventilação se processa recorrendo a ventilação natural, é necessário instalar sensores para monitorizar os níveis de concentração de Dióxido de Carbono. Salienta-se que um sensor apenas pode ser usado para monitorizar vários espaços se os mesmos estiverem ligados pela mesma conduta de ar. O sensor detectando a necessidade de introduzir Ar novo no espaço ou espaços o sistema de ventilação passiva deve possuir meios necessários para tal, sem a intervenção dos ocupantes do edifício.
• Identificar os factores de conforto térmico, segundo a ASHRAE 55-2004 e desenvolver os critérios para que os espaços atendam as necessidades dos moradores e as suas actividades diárias. Desenvolver os sistemas incorporando janelas operáveis, sistemas híbridos e sistemas mecânicos.
• Projectar os sistemas AVAC's atendendo aos requisitos definidos na ASHRAE 55-2004. Avaliar a temperatura do ar, a temperatura radiante, a velocidade do ar e a humidade relativa de uma forma integrada e coordenada. Ter em atenção que a iluminação tanto natural como artificial pode afectar significativamente o conforto térmico e como tal deve ser considerada no projecto.

Anexo II - LEED

PROJECTO DE EXECUÇÃO
Energia e Atmosfera
• Realizar uma simulação energética a todo o edifício, de acordo com o apêndice 9 ASHRAE 90.1-2004 e melhorar o desempenho energético em relação à "baseline" do mesmo. Quantificar o novo desempenho energético, sendo que quanto maior for este incremento, mais créditos que irá recolher na certificação Leed.
• Caracterizar os sistemas de energia com base na simulação energética ou numa análise energética e instalar equipamentos para contabilizar/medir o consumo de energia.
Qualidade do Ar Interior
• Incrementar uma taxa de renovação de ar superior aos mínimos estabelecidos anteriormente no Estudo Prévio e Anteprojecto. Considerar as seguintes hipóteses: 1. Ventilação Mecânica: Os projectos de AVAC devem promover um aumento de 30% em relação aos mínimos estabelecidos anteriormente definidos pela ASHRAE 62.1-2004; 2. Ventilação Natural: Os projectos de AVAC devem seguir as recomendações do "carbon trust good practice guide 237"

Anexo II - LEED

• Durante a construção, existem várias actividades que podem por em causa a Qualidade do Ar Interior, que podem originar um impacto negativo tanto dos trabalhadores como dos futuros utilizadores (fase de operação). Para evitar esta situação é conveniente desenvolver um Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior para a fase da construção e operação do edifício.

1. Fase de Construção: O Plano deve atender aos requisitos dispostos na SMACNA (Sheet Metal and Air Conditional Contractors National Association) capitulo 3. O SMACNA baseia-se nos seguintes 5 principios:

a. *Proteger os sistemas AVAC's*, de substâncias voláteis, tais como poeras e odores. A maneira mais fácil de conseguir é não usar o equipamento enquanto estiver a obra a decorrer e selar todas as aberturas do sistema. Se estiverem permanentemente instalados e a serem utilizados deve-se substituir os filtros, no mínimo com Merv 8, conforme vem descriminado na ASHRAE 52.2-1999;

b. *Controlar as fontes poluentes*, nomeadamente os compostos orgânicos voláteis e fumos provenientes das máquinas e veículos. Os materiais com potenciais poluentes aéreos não devem localizar-se nos mesmos espaços das máquinas, para evitar a contaminação dos equipamentos e condutas de ar;

c. *Interromper as vias de contaminação aéreas*, isto consegue-se através do isolamento de áreas em construção, barreiras físicas (permanentes ou temporárias) ou através de ventilação forçada/sistemas de despressurização;

d. *Limpeza frequente*, de forma a evitar a acumulação de poeiras e substâncias orgânicas voláteis poluentes. Deve-se igualmente ter em linha de conta o correcto armazenamento de produtos e a protecção de determinados materiais para que não libertem contaminantes indesejados;

e. *Coordenação*, que consiste em coordenar e programar todas as operações de forma a não prejudicar a qualidade do ar (ex.: programar as actividades de limpeza diárias, programar a utilização dos materiais tóxicos e respectivos cuidados na aplicação, programar a utilização de equipamentos poluentes antes da instalação de materiais absorventes, etc.);

2. Fase de Operação: No final da construção, já com todos os acabamentos interiores terminados e antes da ocupação dos utentes deve-se proceder a uma das três opções seguintes: a. "*Complete Flush-Out*": Consiste num fornecimento de 370m3de ar novo (exterior), à razão de 0,1 m2 mantendo uma temperatura interior em pelo menos 16oC e uma humidade relativa não superior a 60%. É possivelmente a melhor opção das 3 quando não está previsto uma ocupação imediata do edifício; b. "*Partial Flush Out*": É um procedimento idêntico ao ponto anterior, contudo o fornecimento de ar é aplicado parcialmente. Antes do espaço ser ocupado deve haver um fornecimento de 99 m3 de ar novo, à razão de 0,1m2 mantendo uma temperatura interior em pelo menos 16oC e uma humidade relativa não superior a 60%. Após ocupação, o espaço deve ser ventilado diariamente até perfazer o total de ar imposto no ponto anterior, ou seja, 370m3de ar novo, à razão de 0,1 m2; c. "*Air Testing*": Consiste em elaborar um teste ao ar, após conclusão da obra e com todos os sistemas a funcionar. Determinar se existem ou não substâncias que possam por em causa a saúde humana, nomeadamente Formaldeído (H2CO), compostos orgânicos voláteis, monóxido de carbono, partículas PM10 (diâmetro inferior a 10 micrómetros) e Phenylcyclohexene. Salienta-se que esta opção pode ser mais dispendiosa financeiramente que as anteriores.
• Caso a ventilação se proceda de forma mecânica, seleccionar filtros para instalar em todos os sistemas AVAC de classe MERV 13 ou superior, para o tratamento do ar de retorno como do ar de alimentação externa.
• Desenvolver estratégias de controlo de conforto térmico para atender às necessidades e preferências individuais. Assim, deve-se permitir o controlo dos sistemas AVAC's por parte do futuro utilizador, quer seja ventilação natural ou mecânica e deve estar de acordo com a ASHRAE 55-2004, no que toca aos principais factores nomeadamente: temperatura do ar, humidade, temperatura radiante e velocidade do ar.
• Permitir que pelo menos 50% dos ocupantes tenham controlo sobre os seus próprios sistemas de conforto térmico nos espaços úteis. Nos espaços multi ocupacionais (sala de reuniões, sala de conferencias) os ocupantes devem ter a totalidade do controlo dos sistemas (100%).

• Elaborar um inquérito relativamente ao conforto térmico dos ocupantes durante um período entre 6 a 18 meses após ocupação e prever um a possibilidade de desenvolver um plano de acções correctivas caso 20% dos ocupantes não estiverem satisfeitos com o conforto térmico do edifício
• O inquérito pode ser realizado por telefone, correio electrónico, carta ou pessoalmente e deve analisar o grau de satisfação do utente. Caso esteja insatisfeito, deve identificar e explicar a causa da insatisfação, para ser possível desenvolver um plano de acções correctivas.
• O plano de acções correctivas deve abordar as principais áreas problemáticas e estar elaborado de acordo com a ASHRAE 55-2004, que fornecer as orientações para o estabelecimento dos critérios de conforto térmico, bem como a respectiva documentação e validação dos sistemas.

Sistemas Eléctricos – Projectista das Instalações Eléctricas
PROGRAMA BASE
Energia e Atmosfera
• Determinar as necessidades energéticas do edifício e procurar oportunidades de desenvolver um contracto recorrendo a fontes de Energia Verde (proveniente de energia eólica, hídrica, solar, etc.).
ESTUDO PRÉVIO
Energia e Atmosfera
• Com base nas necessidades do edifício em termos de energia eléctrica, prever o fornecimento de 35% proveniente de fontes renováveis não poluentes (Energia Verde). Neste campo não se contabiliza a energia gerada pelo próprio edifício.

Anexo II - LEED

ANTEPROJECTO

Energia e Atmosfera

- Adoptar sistemas de iluminação individualizada que permita que os ocupantes do edifício tenham controlo em pelo menos 90% da iluminação, preferencialmente com capacidade de ajustar o nível da intensidade da luz. Caso sejam espaços multi ocupacionais (sala de reuniões) os ocupantes devem ter controlo total (100%) sobre a iluminação.
- De forma a evitar que as luzes estejam ligadas em alturas de não ocupação do espaço, é conveniente instalar sensores que detectem o movimento, permitindo igualmente uma poupança de energia.

PROJECTO DE EXECUÇÃO

Locais Sustentáveis

- As iluminações exteriores devem obdecer aos requisitos impostos na norma Americana ASHRAE Standard 90.1-2004. As iluminações interiores devem intersectar as superficies opacas do edifício e não sairem pelas janelas, ou então, as luzes devem estar programadas para desligarem automaticamente fora do horário de expediente.
- Recorrer a tecnologias para reduzir a poluição luminosa, tais como luminárias do tipo "full-cutoff", superfícies de baixa reflexão e projectores de baixo ângulo.

Projecto de Arquitectura – Arquitecto

PROGRAMA BASE

Locais Sustentáveis

- Seleccionar um local adequado à construção do edifício e ao design, de forma a minimizar o impacto nos recursos naturais tanto no local como nas proximidades.

Anexo II - LEED

• Durante a selecção do local dar preferência a áreas urbanas com acesso pedonal que possuam utilidades de apoio (transportes e infra-estruturas de serviços). Ou então aumentar o nível de serviços próximos dessas comunidades residenciais. Deve-se ainda dar preferência a instalações industriais/comerciais abandonadas, de forma a reduzir a pressão sobre terrenos não urbanizados e promover a adequada reconstrução deste tipo de locais.
• Localizar até 500 metros uma ou mais paragens para dois ou mais transportes públicos ou localizar até 1000 metros uma linha ferroviária ou estação de metro.
• Prever facilidades para o uso de combustível alternativo, tais como estacionamento preferencial para este tipo de veículos.
• Planear cuidadosamente o local da construção para minimizar o impacto que esta possa ter com os ecossistemas existentes.
• Reduzir a área de implantação do edifício para promover os espaços verdes ao ar livre.
• Prever um contracto de pelo menos 2 anos com fornecedores de Energia Verde para quando o edifício estiver concluído e iniciar a fase de operação.
• Desenvolver o projecto de forma a manter os fluxos de águas pluviais, promovendo a infiltração natural.
Eficiência no uso da água
• Realizar um levantamento local evidenciando o relevo do terreno, o tipo de solo, as estruturas já existentes, orientação do terreno relativamente ao vento e exposição solar, tipo de utilização do espaço e tipo de vegetação existente. Determinar o tipo de projecto paisagístico que mais se adequa ao local.
• Identificar e analisar a necessidade de estratégias onde os sistemas de aproveitamento de água pluvial, sistemas de reaproveitamento de águas negras e sistemas de reaproveitamento de águas cinzentas têm mais potencial. Utilização das mesmas para fins não potáveis - análise SWOT para identificar os pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças destes sistemas.
• Possibilidade de utilização do sistema "anel de água quente" temporizado ou aproveitamento do volume residual de agua fria, no circuito de agua quente.
• Reaproveitamento da energia térmica proveniente das águas cinzentas ainda quentes.
• Verificar com entidades competentes se existe algum tipo de cláusulas regulamentares locais para o uso de reaproveitamento de águas cinzentas, água da chuva e águas residuais.

Anexo II - LEED

Energia e Atmosfera
• Contractar um auditor externo ou uma equipa de auditores externos, que não pertença à equipa de projecto, que terá por objectivo verificar e assegurar que os sistemas/elementos fundamentais estão a ser devidamente projectados e ajustados às necessidades do edifício. Este ponto não é obrigatório se o edifício possuir menos de 4600m2.
• O auditor externo deve estar familiarizado com os requisitos do sistema de certificação Leed e pode ser designado tanto pelo Dono de Obra ou então pela equipa de projecto.
• O sistema Leed prevê ainda um complemento adicional, ao mínimo requerido nos pontos anteriores, para que a equipa de auditores externos se integre à equipa de projectistas para ajudar a cumprir as exigências do Dono de Obra bem como a preparação de documentações e manuais. Está igualmente previsto que após conclusão da obra e no início da fase de operação a equipa de auditores acompanhe durante um período de 10 meses verifique todos os sistemas envolvidos no edifício e elabore um plano de resolução de potenciais não conformidades.
• Realizar uma análise sobre a possibilidade de inserção no projecto de sistemas de energia renováveis. Recorrendo para tal à energia solar (painéis solares e fotovoltaicos), energia eólica, energia proveniente do calor geotérmico, energia hídrica e energia proveniente de biocombustíveis e biomassa.
• As fontes de energia renováveis têm de ser fornecidas no local, excepto se o edifício pertencer a um “campus” onde as energias renováveis sejam partilhadas com outros.
• Os sistemas de energia renováveis devem ser capazes de produzir energia eléctrica ou energia térmica.
• Neste campo de energia renováveis não se consideram energias verdes – esses serão contabilizados noutro tópico.

Anexo II - LEED

Materiais e Recursos
• De forma a estender o ciclo de vida dos materiais e reduzir o impacto ambiental de novos edifícios no que se refere ao fabrico e transporte de materiais, deve-se elaborar um plano de forma a manter ao máximo a preservação da estrutura, alvenaria e fachada do edifício existente. O Leed define os créditos da seguinte forma: 1. Reaproveitar 75% da superfície estrutural, não contabilizando as janelas, portas, materiais perigosos e não estruturais. Este crédito não se aplica caso a área bruta do projecto ultrapasse o dobro da existente. 2. Reaproveitar 95% da superfície estrutural, contabilizando de forma análoga ao ponto anterior; 3. Reaproveitar 50% da área dos elementos não estruturais, tais como paredes interiores, portas, janelas, revestimentos. Tal como o ponto 1. Este crédito não se aplica caso a área bruta do projecto ultrapasse o dobro da existente.

Anexo II - LEED

ESTUDO PRÉVIO
Locais Sustentáveis
• Promover instalações para armazenamento de bicicletas e projectar o edifício com comodidades para as mesmas.
• Minimizar o tamanho do parque de estacionamento, sem ultrapassar os requisitos mínimos. Prever estacionamentos para transportes colectivos de pessoas "vanpools" e programas de apoio para este tipo de serviços.
• Adoptar critérios ou um modelo de iluminação local, de forma a controlar e reduzir a poluição luminosa.
• Garantir comodidade de transporte para bicicletas e dimensionar os vestiários e duche a pelo menos 15% dos futuros ocupantes do edifício.
• Em locais verdes, limitar todas as fontes de distúrbios a uma distância de 12 metros; 3 metros para os passeios, pátios e parques; 4.5 metros para a estrada principal e 7.5 metros para superfícies permeáveis (tais como instalações de retenção de águas pluviais).
• Utilizar o factor sombreamento para controlar o efeito "ilha de calor", dando preferência a meios naturais (tais como as árvores de folha caduca) e se tal não for possível recorrer a dispositivos arquitectónicos.
Eficiência no uso da água
• Prever a localização de um filtro e reservatório (tanque ou cisterna) para armazenamento de águas pluviais.
• Prever a localização de um filtro e respectivo sistema de bombagem das águas pluviais.
• Prever a localização de um filtro e bomba para distribuir a água pluvial – junto do respectivo reservatório.
• Prever a localização de uma unidade de tratamento de águas, se tal for necessário.
• O reservatório deve estar em local abrigado da luz e do calor.
Materiais e Recursos
• É obrigatório definir no projecto locais para armazenamento de materiais recicláveis (ecoponto) e deve possuir uma localização apropriada de modo a facilitar o acesso a todos os ocupantes do edifício, bem como a expedição ao destino final.

Qualidade do Ar Interior
• Definir os espaços destinados a fumadores.
• Se a ventilação do edifício recorrer aos sistemas passivos de ventilação (ventilação natural), deve-se ter em atenção à concepção do edifício, uma vez que o princípio da ventilação natural actua em grande parte em função da arquitectura do edifício e da localização das aberturas para o exterior.
• Desenvolver o projecto de arquitectura de forma a maximizar a luz natural no interior do edifício, sobretudo nas áreas úteis e com maior taxa de ocupação. Para tal deve-se ter em consideração a orientação do edifício, perímetro do edifício, clarabóias, promover formas indirectas de direccionar a luz, etc.
ANTEPROJECTO
Locais Sustentáveis
• Especificar todas as medidas para minimizar as superfícies impermeáveis (tais como a vegetação dos telhados, tipo de pavimentação permeável, etc.).
• Procurar utilizar materiais de alta reflectividade tanto ao nível do pavimento como das superfícies externas da edificação, de forma a controlar o efeito "ilha de calor".
Eficiência no uso da água
• Reduzir o consumo de água de irrigação, através de plantas autóctones.
• Se a irrigação for necessária, recorrer a estratégias de irrigação de alta eficiência, tais como sistemas de micro-irrigação, sistemas "gota a gota", aplicação de sensores de chuva e humidade acoplados aos respectivos sistemas.
• Promover a biodiversidade, ou seja diversificar as espécies, de forma a prevenir a eliminação das mesmas em caso de doenças ou peste.
Qualidade do Ar Interior
• O sistema de classificação Leed prevê uma utilização mínima de 2% da luz natural para 75% das áreas dos espaços úteis com vista directa dos ocupantes para o exterior.

Anexo II - LEED

PROJECTO DE EXECUÇÃO
Locais Sustentáveis
• Estabelecer claramente os limites da construção para minimizar a perturbação do local.
•Proibir materiais nocivos e plantas que ponham em causa o funcionamento dos ecossistemas.
Eficiência no uso da água
• Recomenda-se que o telhado utilizado para colecta de água de chuva não tenha muitas árvores próximas, para reduzir o número de folhas e evitar entupimentos das calhas colectoras e das grades ou telas para remoção deste material.
• Evitar materiais como o asfalto, fibro-cimento, ou o chumbo para recolha de águas da chuva, uma vez que as suas propriedades poderão contaminar a água.
Energia e Atmosfera
• Prever a inclusão processos de verificação/fiscalização ao longo da fase de obra de forma a garantir que o que foi planeado no projecto está a ser devidamente implementado. Estes processos irão igualmente permitir a possibilidade de implementar medidas correctivas (se necessário)durante a fase de obra.
• Com o objectivo de incentivar a contínua optimização da eficiência dos sistemas instalados e a detecção de potenciais ineficiências dos mesmos, deve-se elaborar um Plano de Monotorização e Verificação do desempenho dos sistemas, permitindo o seu ajuste. A verificação destina-se sobretudo na medição e contabilização de consumo de água e energia. Este plano deve estar em funcionamento pelo menos um ano após a fase de ocupação do edifício (preferencialmente numa fase já estável de ocupação).
• O Plano de Monotorização e Verificação deve basear-se segundo o Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance (IPMVP) - (www.evo-world.org/ipmvp.php).
• Prever um contracto de pelo menos 2 anos com fornecedores de Energia Verde para quando o edifício estiver concluído e iniciar a fase de operação, conforme referido no programa base.

Anexo II - LEED

• Segundo o IPMVP Vol. III, a implementação do Plano pode ser implementando segundo duas abordagens distintas, nomeadamente: 1. Energy Conservation Measure (ECM) Isolation: Utilizado para pequenos edifícios e com um baixo grau de complexidade de equipamentos e sistemas incorporados. 2. Building Calibration Simulation: Utilizado para grandes edifícios e com um elevado grau de complexidade de equipamentos e sistemas incorporados.
Materiais e Recursos
• Dimensionar de forma adequada os contentores do ecoponto do edifício, tendo em linha de conta os potenciais resíduos produzidos pelos ocupantes.
• Os contentores devem ser diversificados, permitindo a recolha de papel, plástico e vidro. Devem igualmente estar assinalados com cores - contentor verde, contentor amarelo e contentor azul.
• Elaboração de um Plano de Gestão de Resíduos de Construção, de acordo com o DL 178/2006 e DL 46/2008, que permita a reciclagem de pelo menos 50% dos resíduos, determinado através do peso ou volume dos materiais. Deverá compreender toda e qualquer operação de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Não se considera os materiais considerados como perigosos nem limpezas e desmatamento do terreno.
• Um bom Plano de Gestão de Resíduos de Construção deve: 1. Ter em consideração a reciclagem de papel, vidro, metais, betão, telhas, plásticos, madeira, gesso cartonado e isolamentos; 2. Incluir procedimentos para instruir os trabalhadores da obra sobre os processos de reciclagem; 3. Mencionar as áreas específicas e adequadas ao fim que se destinam no local de obra para a recolha e armazenamento dos materiais a serem reciclados; 4. Estar preparado para evitar potenciais problemas que possam advir com a chuva.
• O Leed prevê um crédito adicional se aumentar a percentagem de 50% para 75% de material reciclado.

Anexo II - LEED

• Identificar oportunidades de incorporar materiais reutilizados e recuperados na obra em pelo menos 5% (com base no custo). Só são contabilizados os materiais que estejam incluídos no projecto tais como: vigas, pilares, tijolos, portas, móveis, etc. e não são contabilizados os materiais eléctricos, tais como elevadores, fios eléctricos, canalizações, etc. Esta medida tem por objectivo estender a vida útil dos materiais de construção, reduzindo os impactos ambientais relacionados com a sua produção e transporte.
• O Leed prevê um crédito adicional caso a percentagem de material aproveitado suba para os 10% (baseado no custo).
• Identificar oportunidades de incorporar materiais reciclados no edifício em pelo menos 10% (com base no custo). Os matérias reciclados a incorporar devem estar de acordo com a norma ISO 14021:1999.
• O Leed prevê um crédito adicional caso a percentagem de material reciclado suba para os 20% (baseado no custo).
• Caso o custo do conteúdo reciclado seja desproporcional, pode-se em alternativa avaliar o mesmo em função do peso, desde que devidamente justificado.
• Identificar oportunidades para incorporar materiais que sejam extraídos e produzidos na região onde se desenvolverá o edifico, de forma a diminuir os impactos provenientes do transporte e aumentar a auto-suficiência do local. Segundo o Leed esta distância é de 500milhas (800Km) (parece um pouco desenquadrada com a realidade portuguesa). Não são contabilizados os materiais eléctricos, tais como elevadores, fios eléctricos, canalizações, etc.
• O Leed prevê que sejam incorporados 10% (com base no custo) de materiais da região e existe ainda a possibilidade de um crédito de bónus caso o valor ascenda aos 20%.
• Identificar oportunidades de introduzir materiais rapidamente renováveis que possam ser produzidos num curto espaço de tempo (ex.: cortiça, bambu). Desta forma evita-se a utilização de matérias-primas finitas ou de longo ciclo de renovação substituindo por matérias rapidamente renováveis com ciclos de renovação curtos.
• Utilizar no mínimo 50% de produtos derivados de madeira certificada, com base no custo ou na percentagem total de madeira nova incorporada. Pretende-se a utilização madeira proveniente de fontes sustentáveis devidamente acreditada (ex. Forest Stewardship Council (FSC)). Apenas considerar produtos provenientes de madeira nova, não contabilizando a reutilização.
• Os produtos de madeira certificada podem englobar aqueles de uso temporário, tais como andaimes, guarda corpos, cofragens, etc.

Anexo II - LEED

Qualidade do Ar Interior
• De forma a manter a qualidade do ar interior, deve-se impor as seguintes restrições aos fumadores: 1. Salvaguardar uma distância de pelo menos 7.5m de entrada de ar (janelas, portas) das áreas destinadas a fumadores; 2. Proibir fumar nas áreas comuns do edifício; 3. Salvaguardar que não existe qualquer transferência de fumos entre habitações.
• De forma a reduzir a quantidade de partículas contaminantes provenientes de materiais, que ponham em causa a boa Qualidade do Ar Interior e a saúde e conforto dos ocupantes, a escolha dos materiais é fundamental e divide-se em 4 categorias, nomeadamente: 1. Adesivos e Vedantes: Seleccionar os adesivos e vedantes com um baixo nível de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) e aerossóis, sendo que os limites máximos estão definidos no South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) e Green Seal Standard respectivamente; 2. Tintas e Revestimentos: Deve reduzir a quantidade de contaminadores ao ar que ponham em causa irritação e o bem-estar dos ocupantes. Seleccionar tintas e revestimentos não corrosivos a utilizar no interior do edifício e com um baixo teor em COV. Certificar que os limites de COV estão claramente definidos em todos os espaços/secções do projecto onde são abordados as tintas e os revestimentos; 3. Carpetes/tapetes: Seleccionar produtos que estejam certificados no âmbito do programa The Green Label Plus program for carpets ou produtos que tenham sido sujeitos a um controlo rigoroso por parte de um laboratório independente e qualificado que demostre que o produto está em conformidade e que possui os requisitos mínimos obrigatórios; 4. Compósitos de Madeira e Fibras Naturais: Especificar produtos, a utilizar no interior do edifício, que não possuam resinas com ureia formaldeído.

Anexo II - LEED

• De forma a minimizar a entrada de partículas indesejadas ao interior do edifício provenientes dos ocupantes, deve-se escolher uma das seguintes opções: 1. Prever um sistema permanente de grelhas ou grades em todas as entradas com ligação ao exterior por forma a remover as partículas indesejadas. Essa grade/grelha deve ter no mínimo 1,8m de comprimento na direcção principal. OU 2. Como alternativa a este sistema o Leed prevê a instalação de tapetes, limpos no mínimo uma vez por semana a cargo de uma equipa de limpeza.
• Locais onde existem potenciais gases perigosos, tais como garagens e lavandaria deve-se instalar portas com sistemas de fecho automático, tecto e pavimento rígido sem aberturas para outros compartimentos interiores do edifício.

Sistemas de Águas e Esgotos – Projectista de redes Águas e Esgotos

PROGRAMA BASE

Água

• Definir os consumos de água potável, consoante a localização do edifício, através da leitura dos consumos provenientes de furo, da rede pública, ou da extracção de um corpo de água superficial utilizando os contadores públicos ou próprios ou procedendo a simulações que estimem esses consumos.

• Analisar estratégias para reduzir o consumo de água primária, proveniente da rede de abastecimento público.

• Analisar estratégias no sentido de gerir as águas locais associando-se a sua boa qualidade a usos mais nobres e exigentes.

ESTUDO PRÉVIO

Saúde e bem estar

• Projectar o sistema de água de forma a reduzir o risco da doença do legionário. Para tal o Breeam sugere que o sistema seja projectado de acordo com "Legionnaires' disease - The control of legionella bacteria in water systems", HSE 2000.

Água

• Prever sistemas de reaproveitamento e tratamento (se for necessário) de águas das chuvas e águas cinzentas (torneiras, chuveiros) para utilizar em fins não potáveis (sanitas, máquinas de lavar).

• Prever sistemas de monotorização do consumo de água no prédio, este sistema deve estar localizado junto ao abastecimento proveniente das águas públicas. O sistema de monotorização permite criar padrões sobre o consumo de água ao longo do tempo e indicar a presença de possíveis fugas de água.

• Prever sistemas de redução de água para irrigação das zonas verdes do edifico, deve ser implementada uma das seguintes medidas:

1. Sistema de irrigação gota-a-gota, que incorpora sensores de humidade junto ao solo;
2. Irrigação através do aproveitamento das águas da chuva ou águas cinzentas;
3. Plantas autóctones, que não necessitem de irrigação.

Resíduos

• Prever pelo menos uma saída de água no local previsto para a compostagem de resíduos alimentares, com a finalidade de permitir a limpeza do mesmo.

Poluição

• Desenvolver medidas para que nas taxas de maior pico de escorrências de água, estas serão direccionadas quer para os cursos de água naturais ou para o colector municipal. Estas taxas de escorrências não devem ser superiores aquelas existentes antes da construção do edifício.

ANTEPROJECTO

Água

• O tanque de recolha das águas pluviais deve ser dimensionado para recolher 50%, de uma das seguintes opções:

1. Total previsto de águas pluviais colectadas na área destinada a captação das mesmas para o período definido na colecta;
2. O escoamento de águas pluviais necessário para atender às necessidades previstas.

• O sistema de recolha de águas cinzentas, deve ser dimensionado para recolher pelo menos 80% de água cinzenta e satisfazer no mínimo 10% das necessidades a que se destina.

• Uma combinação de reutilização das águas cinzentas e águas da chuva, no período de colecta, devem satisfazer pelo menos 50% das necessidades utilizadas nos WC's e irrigação das áreas verdes do edifício.

• Instalar os sistemas de monotorização em locais específicos e com potencial elevado de consumo de água, tais como torres de refrigeração, lavagem de automóveis, restauração, etc.

• Prever a instalação de um sistema de detecção de fugas. Este sistema deve ser instalado sobre o abastecimento principal de água no prédio, logo após o medidor de água.

PROJECTO DE EXECUÇÃO
Água
• Especificar os jogos de alta eficiência, para reduzir o consumo de água potável, tais como a utilização de mictórios, sanitas equipadas com mecanismos de dupla descarga, instalar redutores de fluxo de caudal em todas as torneiras e chuveiros de forma a maximizar a eficiência da água dentro do edifício e de cada habitação. Todos os autoclismos devem ter um fluxo no máximo de 4.5 litros ou preferencialmente 3 litros.
• As torneiras da cozinha devem possuir 2 pontos de fornecimento de água, em que um deles apresenta uma quebra de metade no consumo.
• Os chuveiros não devem exceder a taxa de fluxo de 9 litros por minuto para uma pressão de 0.3Mpa.
• Os mictórios devem estar equipados com detectores de presença individual que operam o controlo da lavagem após cada utilização. Preferencialmente os mictórios devem funcionar com um baixo consumo ou mesmo sem água.
• Todas as banheiras, devem ter uma capacidade máxima de 100litros e estarem equipadas com uma válvula de que interrompe automaticamente quando este valor é alcançado.
• O sistema de detecção de fugas de água deve: 1. Ser audível, quando accionado; 2. Deve ser accionado quando o fluxo de água, que passa através do medidor, for superior a um mínimo pré-estabelecido por um período pré-estabelecido de tempo; 3. Programável de acordo com as necessidades dos utentes; 4. Capaz de identificar diferentes fluxos.

• Reduzir o consumo de água para irrigação das zonas verdes, através do sistema definido no estudo prévio, nomeadamente: 1. **Sistema gota-a-gota**: O controlo da irrigação deve ser efectuado de forma alternada para permitir uma irrigação variada e adequada consoante a variação de humidade no solo. Deve também possuir um controlo de humidade no solo para evitar que o sistema entre em funcionamento nos dias de chuva; 2. **Sistema recorrendo a águas da chuva ou águas cinzentas**: O reservatório de água não pode ter acesso livre pela parte superior (uma tampa é suficiente), deve estar munido de uma torneira ou outro sistema de extrair a água, estar dotado de um sistema overflow e possuir uma válvula de corte no início do sistema de abastecimento do reservatório de forma a ser possível a limpeza do mesmo O reservatório deve ser dimensionado para fornecer no mínimo 1 litro de água por cada m2 de terreno afecto ao edifício, excepto se se forem terrenos secos, que neste caso o valor pode ser reduzido a metade.

Sistemas AVAC – Projectista AVAC's

ESTUDO PRÉVIO
Saúde e bem estar
• Todos os espaços úteis do edifício devem ser projectados para que seja possível implementar uma estratégia de ventilação natural.
• Para garantir a qualidade do ar interior e reduzir os riscos de saúde associados a perda de qualidade do ar deve-se projectar os sistemas de ventilação de acordo com os seguintes requisitos: 1. **Ventilação Mecânica**: As entradas e saídas de ar do prédio devem estar afastadas pelo menos 10m para evitar a recirculação do ar no sistema. As entradas de ar devem estar a pelo menos 20m de potenciais fontes de poluição externa; 2. **Ventilação Natural**: As entradas de ar, bem como as respectivas janelas com sistemas de abertura devem estar localizadas a pelo menos 10m de potenciais fontes de poluição externa.
• Projectar o sistema de ventilação ajustada à actividade presente no local e de forma a garantir a total qualidade do ar interior.

Anexo III - BREEAM

• Em áreas com fluxo de pessoas variado (ex.: salas de reunião) deve-se prever sensores que determinam as concentrações de Dióxido de Carbono (CO2), da seguinte forma: 1. **Ventilação Mecânica**: O sensor deve estar ligado ao sistema de ventilação mecânica a ajustar a taxa de renovação de ar ideal para manter a qualidade do ar interior e o conforto térmico; 2. **Ventilação Natural**: Os sensores devem ter a capacidade de alertar que os níveis de CO2 são superior aos níveis ideais ou ter a capacidade de ajustar automaticamente a renovação de ar (ex.: janelas de abertura automática, aberturas no telhado automáticas).
• Identificar estratégias no sentido de reduzir as emissões de CO2 por parte dos sistemas AVAC's, tais como: 1. Recorrer a tecnologias de Energias renováveis (painéis fotovoltaicos, geotermia, biomassa, vento, etc.) 2. Arrefecimento nocturno com ou sem ventiladores, onde se aproveita o ar fresco da noite para refrescar o edifício. Neste caso é conveniente o prédio possuir uma alta inércia térmica; 3. Arrefecimento e aquecimento recorrendo à geotermia, desta forma aproveita-se o gradiente térmico do interior do solo e o exterior; 4. Ventilação por deslocamento, consiste na distribuição de ar fresco nas zonas junto ao chão originando uma "pluma térmica" onde o ar quente sobe e o ar fresco acumula-se nas zonas inferiores; 5. Arrefecimento por evaporação, a estratégia baseia-se na diminuição da temperatura associada a passagem do estado líquido da água para o estado gasoso; 6. Ventilação natural cruzada, evitando desta forma quaisquer o recurso a sistemas mecânicos.
• As estratégias acima descritas devem ainda prever a redução/eliminação de emissão de gases potenciais para o aquecimento global, tais como o hidrofluorcarboneto e clorofluorocarboneto, Halon (hidrocarboneto halogenado), entre outros.

Anexo III - BREEAM

ANTEPROJECTO
Saúde e bem estar
• Possibilitar o aumento do fluxo de ar, através de ventilação natural, independentemente do tipo de sistema de ventilação que o edifício possua (ventilação natural ou mecânica). Pretende-se com isto desenvolver uma estratégia de ventilação natural e permitir ao utilizador regular esse mesmo incremento de ar proveniente do exterior. Para tal deve-se ter em consideração o seguinte: 1. A área da janela com sistema de abertura, em cada espaço ocupado ser o equivalente a 5% da área bruta do espaço. O mecanismo de abertura da janela deve ser de fácil acesso e proporcionar o adequado controle sobre as taxas de fluxo de ar. OU Caso o edifício já possua ventilação natural, demonstrar que proporciona as adequadas condições de conforto térmico e respectivas taxas de ventilação; 2. O sistema deve permitir ao utilizador pelo menos dois níveis de controlo sobre o fornecimento de ar para o respectivo espaço com taxas de ventilação suficientes para evitar o sobreaquecimento no verão e remover odores num curto espaço de tempo.
• Garantir um nível adequado de conforto térmico, comprovando através de uma simulação energética de todo o edifício. Para tal deve-se ter utilizar um software que garanta os níveis espectáveis de conforto térmico são atingidos, o Breeam sugere a utilização do CIBSE AM 11, contudo outros softwares poderão ser utilizados.
• Os sistemas de aquecimento e arrefecimento devem ser projectados de forma a permitirem que o ocupante possa ajustar a temperatura ambiente dos vários espaços ocupados do prédio, tanto na estação de aquecimento como na estação de arrefecimento. Os controlos da regulação da temperatura devem ser simples e de fácil compreensão para o usuário comum.
Energia
• Calcular as emissões de CO2/m2 através da “SAP 2005 Worksheet”.
• Verificação dos valores mínimos em conformidade com o RCCTE, RSECE.
• Prever sistemas de ventilação adequada e controlada no espaço destinado a secagem de roupa (caso este se localize no interior do edifício).

Anexo III - BREEAM

PROJECTO DE EXECUÇÃO
Poluição
•Se estiverem previstos sistemas/equipamentos de arrefecimento, estes devem ter um baixo potencial de aquecimento global (GWP). O GPW deve ser inferior a 5.
•Se estiverem previstos sistemas/equipamentos de aquecimento devem ter baixas as emissões de Óxidos de azoto (NOx). Sendo o ideal inferior a 40mg/kWh.
• Os sistemas de ar condicionado, que utilizam fluidos, estes devem estar contidos numa caixa hermética e instalar um sistema de detecção dos mesmos quando ocorre uma fuga. Ou então instalar um sistema permanente e automático de detecção de fluidos, pode ser de infravermelhos, semicondutores ou electroquímicos.
• Quando os sistemas detectam uma fuga devem desligar automaticamente o equipamento.

Sistemas Eléctricos – Projectista das Instalações Eléctricas

ESTUDO PRÉVIO

Energia

• Prever a instalação de equipamentos de monotorização individualizada do consumo de energia. Estes sistemas devem estar previstos para os seguintes sistemas (se existirem):

1. Aquecimento;
2. Arrefecimento
3. Águas Quentes Sanitárias;
4. Iluminação;
5. Ventilação;
6. Humidificação.

• Prever sistemas de iluminação eficiente para as áreas externas do edifício.

Transportes

• Prever posto de carregamento de veículos eléctricos.

ANTEPROJECTO

Saúde e bem estar

• Projectar os componentes das instalações eléctricas do edifício para que seja possível de altera-las a médio/longo prazo, ou seja, devem estar disponíveis para sofrerem ajustes ou mesmo removidos de forma a que seja possível responder às novas exigências tecnológicas ou mudança de layout. Com isto consegue-se uma maior flexibilidade das componentes eléctricas para responder às exigências do utente.

• Prever a instalação de 2 tomadas duplas no local onde se prevê a possibilidade de instalar o escritório. Essas tomadas devem devidamente posicionadas de forma a evitar o uso de extensões por parte do utilizador.
• Prever 2 pontos de telefone ou equivalente (cabo de banda larga, cabo de rede, etc.).
• Caracterização e localização dos equipamentos de monotorização de energia. Salienta-se que o sistema de monotorização do consumo de energia no âmbito da iluminação, devido ao método tradicional de distribuição é aceitável que a medição se realize por piso.
• A iluminação exterior é feita de acordo com luminárias de alta eficiência, preferencialmente carregada automaticamente recorrendo à energia solar, não necessitando desta forma de recorrer a energia eléctrica.
• As luminárias exteriores devem estar limitadas a um máximo de fluxo luminoso, que não possa ultrapassar os seguintes valores: 1. 5 Watts/m2 para zonas de estacionamento e vias de acesso aos mesmos; 2. 10 Watts/m2 pontos de acesso pedestres às áreas de estacionamento; 3. 2 Watts/m2 para as zonas de “estacionamento” de bicicletas.
• Toda a iluminação do recinto deve ser ligada e desligada automaticamente, através de um sensor de luz. O nível de iluminação também pode ser reduzido para o padrão mínimo de segurança, permitindo assim economizar energia.
Transportes
• Dimensionamento da rede do sistema de Videovigilância, caso exista um local próprio para recolha de bicicletas.
Energia
• Os sistemas de iluminação exteriores devem ser controlados preferencialmente pela presença/ausência da luz natural.
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Saúde e bem estar
• Instalar lâmpadas florescentes com reactor electrónico de alta frequência. As principais vantagens do reactor electrónico é permitir pouparmos em 30% o consumo de energia em relação aos reactores convencionais, além que permite emitir uma luz sem cintilação.

<table>
<tr><td>• Garantir que a iluminação foi concebida de acordo com as melhores práticas para o desempenho visual e conforto tanto dentro como fora do edifício. Segundo o Breeam as luminárias devem ser dimensionadas segundo as recomendações do Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE), nomeadamente:
1. Em áreas interiores do edificio o projecto de iluminação deve estar de acordo com Code for Lighting: Part 2 do CIBSE 2004;
2. Em áreas de escritórios, onde possam ser utilizados computadores, o projecto de iluminação deve-se guiar pelas recomendações do Lighting Guide 7 “Office Lighting” do CIBSE 2005;
3. Iluminações para espaços exteriores, devem estar de acordo com Lighting Guide 6 “The Outdoor Environment”, CIBSE 1995.</td></tr>
<tr><th>Poluição</th></tr>
<tr><td>• Garantir que a iluminação externa é concentrada nas áreas e no período de tempo em que é realmente necessário e eliminar a iluminação ascendente, reduzindo desta forma a poluição luminosa desnecessária, o consumo de energia e possíveis efeitos nocivos para a vizinhança.</td></tr>
<tr><td>• Segundo o Breeam toda a iluminação exterior deve ser projectada de acordo com Institution of Lighting Engineers (ILE).</td></tr>
<tr><td>• O Institution of Lighting Engineers (ILE), prevê os seguintes limites:
1. Limitar a intensidade de luz no sentido ascendente por parte das luminárias;
2. Limitar a intensidade de luz das luminárias sobre as janelas vizinhas;
3. Limitar a intensidade de luz em direcções para além das fronteiras do local;
4. Limitar a iluminação sobre o prédio.</td></tr>
<tr><td>• Toda a iluminação externa deve ser desligada automaticamente entre as 23h00 e as 07h00, excepto as luzes que tenham de ficar ligadas por razões de segurança.</td></tr>
<tr><td>• Qualquer iluminação que seja essencial um funcionamento continuo entre as 23h00 e as 07h00, o sistema deve ser capaz de alternar automaticamente para os baixos níveis de iluminação.</td></tr>
</table>

Sistema Estrutural/Térmica/Acústica – Projectista Estruturas,Térmica e Acústica
PROGRAMA BASE
Materiais
• Caso se esteja a intervir em estruturas já existente, deve-se reaproveitar pelo menos 80% do volume da estrutura primária existente (vigas, pilares, lajes) sem significativas obras de alteração à mesma. Caso o volume do projecto seja superior a 50% do existente não se considera este crédito de reaproveitamento estrutural.
ANTEPROJECTO
Saúde e bem estar
• Sempre que necessário, aplicar isolamento acústico adequado de forma a garantir níveis aceitáveis de ruído aéreo e ruído estrutural (produzido por vibrações) em todos os espaços ocupados do edifício.
• Projectar a estrutura para que consiga suportar uma expansão no mínimo de 10%. Ou seja, ter em consideração que durante a fase de operação do edifício os espaços possam ser alargados tanto horizontalmente como verticalmente.
Materiais
• Definir claramente quais as partes da estrutura a ser reaproveitada e quais as que vão ser totalmente novas.
• Entende-se que sempre que haja um reforço de estrutura/alteração à mesma, não é considerada como “significativa” em termos de exigência para contabilizar o crédito.
• Construção robusta das paredes exteriores, de forma a torna-la mais resistente e menos vulnerável.

Anexo III - BREEAM

• Utilizar no mínimo 80% dos materiais (com base no volume) devem ser de origem/fonte controlada, nomeadamente nos seguintes elementos estruturais:

1. Estrutura do edifício (pilares, vigas, lajes);
2. Fundações;
3. Paredes exteriores;
4. Paredes interiores;
5. Escadas;
6. Telhado;
7. Pisos de separação (ao nível do r/chão e andares superiores).

Salienta-se que a lista desenvolvida tem por objectivo o uso responsável na exploração de materiais novos, pelo que os materiais reutilizados no local podem ser incluídos neste processo.

Anexo III - BREEAM

- A lista dos materiais a serem avaliados é:

1. Betão (incluindo blocos de betão, pré-fabricados ou moldados "in situ" e argamassas);
2. Tijolos;
3. Cerâmicos;
4. Madeiras e aglomerados de madeiras;
5. Metais (aço, alumínio, etc.);
6. Materiais betuminosos;
7. Vidros;
8. Pedras e agregados;
9. Produtos com conteúdos reciclados;
10. Plásticos e borrachas;
11. Resinas e polímeros;
12. Estuques e gesso.

• Utilizar isolantes térmicos com baixos índices de condutibilidade térmica e que sejam provenientes de origem responsável. O breeam prevê uma verificação complementar no qual devem ser avaliados os seguintes elementos:

1. Paredes exteriores;
2. Cobertura;
3. Pavimento;

Nestes pontos deve-se determinar a resistência térmica da seguinte maneira: a=(área do isolamento (m^2)×espessura (m))/(índice de condutividade térmica (W/(m.K)))

Após determinar a resistência térmica do material (a), determina-se o numero de pontos atribuído pelo Green Guide point(s) para isolamentos térmicos.

Efectua-se o produto da resistência térmica pelos pontos e obtem-se o Green Guide rating correction para cada elemento do edifício. O Breeam exige que o índice de isolamento seja superior a 2, e determina-se pela seguinte expressão: Índice de isolamento=(∑ Green Guide rating correction)/(∑Resistencia térmica (a)) ≥2

PROJECTO DE EXECUÇÃO

Materiais

• Confirmação por escrito por parte do fornecedor, que os materiais a utilizar em obra são de origem controlada e que não estão listados como espécies ameaçadas ou em extinção. Deve igualmente apresentar o certificado para o processo de extracção dos seus produtos.

Anexo III - BREEAM

Projecto de Arquitectura – Arquitecto
PROGRAMA BASE
Gestão
• Nomear um responsável/gestor da equipa de projecto, para supervisionar e assegurar que os sistemas, componentes e todos os processos estão a ser projectados de acordo com as necessidades e requisitos expressos pelo Dono de Obra e garantir que existe tempo suficiente e meios materiais e meios humanos qualificados para a realização do projecto.
• O responsável da equipa de projecto tem ainda responsabilidade de garantir, em nome do cliente, que o projecto esta a ser realizado de acordo com as melhores práticas de Engenharia para o fim a que se destina.
• A responsabilidade do gestor deve incidir, no mínimo, nos seguintes sistemas: 1. Sistemas de distribuição de água; 2. Sistemas de iluminação; 3. Sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC); 4. Sistemas de controlo automático.
• Fazer uma consulta e um levantamento local, para se ter noção do valor patrimonial do local onde se vai desenvolver o edifício. A consulta do local deve envolver as entidades locais (Câmaras municipais) e grupos arqueólogos com conhecimento sobre o local.
Saúde e bem-estar
• Ter em consideração a localização do edifício para com obstáculos externos que possam por em causa a boa luminosidade do edifício.
• Detectar potenciais fontes de poluição do local.

Anexo III - BREEAM

Energia
• Realizar um estudo de viabilidade da utilização de fontes de energia renováveis locais, para atender às necessidades do edifício. O estudo deve ser desenvolvido por um especialista do ramo de energias no sentido de conseguir uma redução de emissões de CO2 na ordem dos 10 a 20% em comparação com a situação base. Salienta-se que neste estudo apenas devem ser incluídas técnicas para produção de energia renovável e não técnicas de eficiência energética. Neste estudo deve-se ter em consideração a hipótese de aproveitamento de energia recorrendo a diversas fontes, tais como: 1. Energia solar; 2. Energia eólica; 3. Energia geotérmica; 4. Energia proveniente de estações de biomassa; 5. Energia hídrica; 6. Energia proveniente das marés.
• Realizar um estudo de viabilidade de produção de energia proveniente de fontes 100% renováveis e deve conter informação relativamente: 1. Utilização de fontes de energia renovável e possibilidade de fornecimento à rede pública; 2. Deve incluir uma análise sobre os custos do ciclo de vida, ou seja, os custos totais do sistema, incluindo a concepção, manutenção, utilização e eliminação. Deve ainda incluir o impacto em termos de emissões de CO2; 3. O retorno do investimento, tendo em consideração a possibilidade de obter subsídios; 4. O estudo deve explicar as tecnologias disponíveis para geração de energia renovável e as que foram rejeitadas; 5. O estudo deve ter em conta os impactos ambientais, poluição sonora e compatibilidade com o local das medidas e implementar.
Transportes
• Tentar desenvolver o edifício na proximidade de redes ou nós de transportes públicos e de amenidades locais.

Anexo III - BREEAM

Materiais
• Intervir em zonas urbanos já existentes. Nestas zonas deverão ser renovados e/ou adaptados os edifícios e as infra-estruturas previamente existentes de forma a valorizar o uso das estruturas locais.
Solo e Ecologia Local
• Intervir na reutilização de terrenos, que tenham sido desenvolvidos para fins industriais, comerciais ou habitacionais nos últimos 50 anos.
• Para a reutilização de terrenos, não se contabiliza as seguintes situações: 1. Terrenos que são ou que tenham sido ocupados com edifícios florestais ou agrícolas; 2. Terrenos desenvolvidos para extracção de minérios ou para aterros de resíduos; 3. Terrenos em áreas urbanizáveis que não foram previamente desenvolvidos, mesmo que apresentem já algum sinal de desenvolvimento – pavilhões, edifícios, passeios, etc.; 4. Terrenos que foram desenvolvidos anteriormente, mas na actualidade existem apenas parte da estrutura, que possa ser considerada como parte do integrante da natureza.
• Intervir em zonas com solo contaminado. Para tal deve-se: 1. Realizar uma análise ao solo e identificar as principais fontes e grau de contaminação; 2. Desenvolver um plano para recuperar o solo, com o intuito descontaminar o local antes da construção. Este plano deve ser aprovado pelas entidades competentes; 3. O Dono de Obra confirma que o local será implementado o Plano de Descontaminação de acordo com a estratégia definida no ponto anterior.
• No caso de edifícios existentes que irão ser restaurados ou demolidos, deve-se elaborar uma auditoria/vistoria de forma a identificar os materiais existentes e analisar potenciais aplicações dos mesmos no futuro edifício. Com isto, pretende-se maximizar a reutilização e reciclagem dos materiais existentes.
• Salienta-se que terrenos infestados com plantas consideradas como "invasoras" que afectam negativamente o meio ambiente, também podem ser considerados como "solo contaminado" – definido no ponto anterior. Neste caso deve-se controlar e eliminar estas espécies.

• Desenvolver o edifício num local com baixo valor ecológico, para limitar o impacto que este possa ter sobre o meio ambiente e os ecossistemas.
• Nomear um especialista no ramo da ecologia devidamente qualificado (mínimo deve possuir uma licenciatura), com experiencia mínima de 3 anos nos últimos 5 anos e pertencente a uma das seguintes organizações: Chartered Institution of Water and Environmental Management (CIWEM); Institute of Ecology and Environmental Management (IEEM); Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA); Landscape Institute (LI). O perito em ecologia irá desenvolver as seguintes funções no projecto: 1. Determinar o valor ecológico do local. Para os locais que foram limpos/desmatados ou que sofreram desastres naturais (incêndios, cheias, etc.) o valor ecológico é determinado anteriormente a esses acontecimento, com um intervalo de 5 anos, de forma a determinar-se com maior rigor o valor ecológico real do local; 2. Emitir pareceres sobre desenvolvimento do edifício de maneira que o impacto deste sobre o meio ambiente e os ecossistemas seja o mínimo possível; 3. Emitir pareceres no sentido de promover e proteger o valor ecológico do local; 4. Emitir pareceres no sentido de aumentar o valor ecológico do local, sempre que possível; 5. Fazer cumprir a legislação Portuguesa e da União Europeia relevante no que toca à protecção e valorização ecológica.
Poluição
• Avaliar o local onde se irá desenvolver o edifício, no que toca ao risco de inundações. Sendo ideal que o local se encontre numa zona de baixo risco anual de inundações.

Anexo III - BREEAM

ESTUDO PRÉVIO
Gestão
• De acordo com a consulta de entidades e feedback da comunidade, é importante que o desenvolvimento do projecto tenha em linha de conta a protecção de todas as partes do local com valor histórico e patrimonial. O edifício deve ser projectado de acordo com as seguintes considerações: 1. Funcionalidade, qualidade na construção e impacto visual; 2. Satisfação do usuário; 3. Manutenção dos recursos; 4. Trafego local; 5. Oportunidade para uso partilhado das instalações do edifício.
• Consultar uma equipa/empresa no ramo da segurança contra intrusão e incorporar no projecto os princípios e orientações recomendados por eles.
Saúde e bem-estar
• Prever uma boa iluminação natural de todos os espaços úteis do edifício. O Breeam prevê para os edifícios de habitação pelo menos 80% da área útil (ocupada) seja devidamente iluminado durante o dia.
• Prever uma visão adequada e desimpedida para o exterior por parte dos ocupantes em todos os locais relevantes do edifício.

• Projectar o edifício para que possua no exterior espaços ao ar livre para uso exclusivo dos ocupantes do edifício ou então que sejam parcialmente privativos. Estes espaços podem ser: 1. Jardins privativos; 2. Pátios ou átrios, dimensionados com uma área suficientemente grande para todos os residentes do edifício, fornecendo um espaço agradável e isolado. Deve ser desenhado de forma a deixar suficientemente claro que o mesmo só deve ser utilizado pelos residentes do edifício; 3. Terraços; 4. Varandas, no qual não devem reduzir a iluminação natural.
• Prever um espaço dentro da habitação para que o ocupante possa montar um pequeno escritório. Para tal deve estar num local sossegado da habitação e possuir uma parede com pelo menos 1.8m, ou outra medida desde que se prove que é possível instalar uma secretária padrão. Deve igualmente possuir pelo menos uma janela.
• Salienta-se que o local onde se localizará o escritório deve ser grande suficiente para que não ponha em causa a funcionalidade a que se destina (ex.: se o quarto for o local escolhido para instalar o escritório, este deve possuir espaço suficiente para além de instalar a secretária, todo o mobiliário necessário e uma cama).
• Conceber o edifício para que seja passível de pequenas alterações ao longo do período de ocupação do mesmo. Estas alterações permitem no futuro efectuar alterações relativamente ao layout do edifício (aumentar, diminuir ou alterar os formatos das áreas de acordo com novos requisitos).
Energia
• Os sistemas para aproveitamento de energia renováveis podem ser instalados no próprio edifício ou nas imediações do mesmo.
• Se o estudo de viabilidade indicar que não existe qualquer fonte de energia renovável para implementar no edifício, em alternativa procurar um fornecedor de energia com fontes 100% renováveis.

Anexo III - BREEAM

• Prever um espaço para secar a roupa, permitindo poupar energia em máquinas específicas para essa função. Segundo o Breeam, deve obedecer aos seguintes critérios: 1. T1 ou T2: No mínimo 4m de comprimento; 2. T3 ou mais: No mínimo 6m de comprimento.
• No caso de edifício vir a possuir uma lavandaria comunitária deve cumprir **um** dos seguintes requisitos: 1. Recuperação de calor através das águas residuais; 2. Utilização de águas cinzentas para o processo de lavagem.
• Salienta-se que as áreas específicas para secagem de roupa, deve ser um espaço fechado que não pertença a nenhuma das seguintes divisões: 1. Salas de estar; 2. Salas de jantar; 3. Quartos; 4. Cozinhas; 5. Hall's e corredores.
Transportes
• Prever espaços próprios, no interior do edifício para recolha de bicicletas. Estes espaços devem satisfazer pelo menos 50% dos ocupantes e 10% dos funcionários do edifício, se estiverem previstos menos de 10 funcionários, bastará um lugar.
• Salienta-se que os espaços destinados a recolha de bicicletas devem estar cobertos e protegidos da chuva ou então num local próprio e fechado com câmaras de vigilância. Em ambos os casos os locais devem estar em zonas privilegiadas do edifício, de preferência junto às entradas do mesmo.
• Deve ser fornecido 1 chuveiro para cada 10 espaços de recolha de bicicletas e deve estar dividido por sexos (masculino e feminino). Ou então o mesmo pode ser partilhado dividindo o mesmo em pequenas cabines.
• Para cada chuveiro deve existir um pequeno espaço, permitindo ao utilizador mudar de roupa.

Anexo III - BREEAM

• Prever armários de apoio, tantos quanto for o número de espaços fornecidos para recolha de bicicletas.
• Conceber os acessos ao edifício de acordo com as melhores práticas para garantir a segurança adequada ao edifício tanto para os ciclistas como para as pessoas.
• As ciclo-vias devem proporcionar um acesso directo do exterior ao local de recolha das bicicletas, sem ter necessidade de se desviar do caminho.
• Os caminhos pedestres do edifício devem fazer a ligação aos caminhos públicos exteriores ao prédio e aos nós de transportes públicos e outras amenidades externas (se houver).
• Limitar o tamanho do parque de estacionamento, promovendo o uso de meios alternativos de transporte.
Materiais
• Caso se esteja a intervir em espaços já existentes, deve-se tentar comprimir as seguintes indicações do Breeam: 1. Reaproveitar pelo menos 50% da área total da fachada; 2. Reaproveitar pelo menos 80% do material existente do local. Este cálculo é realizado com base no volume e densidade dos materiais.
• Determinar as áreas internas e externas mais vulneráveis do edifício, tais como aquelas que estão expostas ao trafego de veículos, caminhos pedestres, áreas públicas.
Resíduos
• Prever um espaço no edifício, para instalações de armazenamento de resíduos recicláveis provenientes pelo uso do prédio aquando a fase de utilização. No caso de se tratar de uma residência composto por quartos individuais (ex.: residências de estudantes, pousadas da juventude) o armazenamento dos resíduos recicláveis pode ser feito nos espaços comuns, tais como as cozinhas comunitárias.
• O espaço para armazenamento dos resíduos reciclados deve estar num local acessível do edifício e preferencialmente a uma distância inferior a 20 metros de uma entrada. Deve igualmente possuir bons acessos a todos os ocupantes do edifício.
• Prever um espaço para instalar um compositor orgânico comum a todo o prédio, para depositar os resíduos alimentares.

Anexo III - BREEAM

Solo e Ecologia Local

• Caso se esteja a intervir em zonas degradadas, pelo menos 75% da área de implantação do edifício tem de incidir sobre esses terrenos das zonas degradadas.

Poluição

• Se o local onde se vai desenvolver o edifício tiver um risco médio ou alto anual de inundações. Nestes casos o piso térreo e o acesso a ele devem ser projectados para se encontrar pelo menos a 600mm acima do nível previsto de inundação.

ANTEPROJECTO

Saúde e bem estar

• Assegurar que todos os espaços úteis do edifício possuem pelo menos 80% da área adequadamente iluminada. Deve ainda assegurar as seguintes condições:

1. **Áreas Habitacionais**:

    a. Em áreas como a cozinha, deve-se conseguir um factor de luz média diurna de 2%;

    b. Em áreas como quartos, salas (salas de jantar e salas de estar) e escritórios deve atingir um factor de luz mínimo de 1.5%

    c. 80% do espaço quer da cozinha, quartos, salas deve receber 80% de luz directa;

2. **Áreas Comuns**: Deve satisfazer uma das seguintes condições:

    a. Um mínimo de factor solar médio de 2% para uma percentagem de área mínima ocupada de 80%;

OU

    b. Claraboia com pelo menos 0.7m e que satisfaça o seguinte critério: $d/w+d/Hw<2/(1-Ra)$

Tal que: d = profundidade do espaço;

w = largura do espaço;

Hw = altura da janela principal a partir do nível do chão

Ra = reflectância média das superfícies

Anexo III - BREEAM

• O espaço exterior ao ar livre deve: 1. Ser dimensionado no mínimo à razão de 2m2/fogo, independentemente da tipologia; 2. Possuir bons acessos a todos os ocupantes; 3. Possuir acessos a pessoas com mobilidade reduzida.
• Para evitar problemas associados com o brilho e claridade deve-se prever sistemas de sombreamento sobre os vãos envidraçados nos locais onde a orientação geográfica do edifício é mais desfavorável. Os sistemas podem permitir alguma regulação por parte dos ocupantes.
• A área envidraçada do espaço (salas, quartos, etc.) deve ser superior a 20% da área total da parede.
• Todo o prédio deve estar projectado de forma a permitir acessibilidades aos diferentes tipos de ocupantes, principalmente aqueles com mobilidade reduzida.
• No caso de edifícios multi-habitacionais prever um espaço partilhado comum a todas as habitações e deve possuir no mínimo um computador comum por cada 20 habitações.
Transportes
• Os espaços destinados à recolha de bicicletas devem ser concebidos para colocarem ambas as rodas e trancadas no quadro central.
• A distância mínima entre os postos de recolha de bicicletas não deve ser inferior a 0.8m.
• Os vestiários devem ter no mínimo 1m2 cada um com cabides para pendurar a roupa.
• As ciclo-vias e caminhos pedonais, devem ter às seguintes dimensões: 1. Quando a ciclo-via partilha o mesmo caminho que o pedonal, esta deve ter uma largura mínima de 3.0m; 2. Quando a ciclo-via é separada do caminho pedonal, esta deve ter 2.0m e 1.5m respectivamente de largura mínima; 3. Quando o percurso da ciclo-via se faz parte pela estrada, esta deve ter uma largura mínima de 1.5m.
• Limitar o tamanho do parque de estacionamento na razão de um lugar para cada 3 ou preferencialmente 4 pessoas.

Anexo III - BREEAM

Materiais
• Proteger as áreas mais vulneráveis do edifício através, através de barreiras ou paredes. Deve-se ter especial atenção à zona de circulação de veículos.
Resíduos
• Prever um espaço dentro de cada habitação, com uma capacidade mínima de 30 litros, destinado armazenar os resíduos recicláveis. Devem estar numa posição/localização não obstruída e que permita o fácil acesso por parte do usuário (ex.: armário de fácil acesso na cozinha, ao lado dos resíduos não recicláveis).
• O espaço destinado ao armazenamento de resíduos reciclados do prédio, definido no estudo prévio, deve ser suficiente para armazenar os resíduos prováveis gerados pelos ocupantes, para tal deve ter as seguintes dimensões: 1. Pelo menos 2m2 por cada 1000m2 de área para edifício com menos de 5000m2; 2. No mínimo 10m2 para edifícios com mais de 5000m2; 3. Um adicional de 2m2 por cada 1000m2 nos edifícios de serviços de restauração.
• Prever um espaço individual e por habitação destinado a compostagem de resíduos alimentares.
• Para a compostagem de resíduos alimentares o Breeam não define dimensões mínimas para o contentor, contudo deve ser feita uma análise sobre a quantidade provável de resíduos orgânicos que serão produzidos pelo edifício e dimensionar com base nessa análise.

PROJECTO DE EXECUÇÃO
Gestão
• O gestor responsável da equipa de projecto, deve assegurar, por um período de tempo não inferior a 12 meses após a conclusão das obras e o início do período de operação, o bom funcionamento dos sistemas instalados, bem como a realização de testes e ensaios aos equipamentos. Deve ainda ter em conta o feedback por parte dos ocupantes.
• Garantir uma gestão responsável da obra e controlar a sua influência nas áreas circundantes, de acordo com a Checklist A2 do Breeam, que incide nos seguintes aspectos: 1. **Seguro e adequado acesso**: a. Fornecer um parque de estacionamento no local da obra ou circundante; OU Próximo (500m) de um nó de transportes públicos, com uma frequência média de 30minutos; OU Serviço de transportes assegurado pelo construtor; b. Boa iluminação, barreiras adequadas e superfícies uniformes, sem perigo de potenciais quedas ou deslizamentos; c. Os acessos devem ser limpos e desimpedidos; d. Os andaimes devem estar bem localizados e iluminados durante a noite; e. Os caminhos para as pessoas devem estar convenientemente marcados, sinalizados e possuir largura suficiente para pessoas com mobilidade reduzida; f. Acessibilidade a todas as áreas para pessoas (de obra ou visitantes), mesmo que estas tenham deficiências visuais e/ou auditivas;

Anexo III - BREEAM

g. Potenciais perigos da obra, devem estar assinalados na entrada;

h. Entradas e saídas devem estar devidamente marcadas para os visitantes e condutores;

i. Recepção deve estar acessível na entrada da obra ou possuir um acompanhamento das pessoas externas a obra à recepção;

j. O correio deve ser colocado de forma a evitar a entrada do carteiro na obra;

k. Em locais onde exista comunidades de origens diferentes, os impressos devem estar no idioma que eles entendam;

l. Os sinais de trânsito devem ser visíveis e se estiverem danificados a sua substituição deve ser imediata;

2. **Vizinhança**

a. Informar os vizinhos, através de uma carta, relativamente a obra que se vai desenvolver;

b. Restrição de horas de trabalho que produza barulho excessivo, quando o edifício se localiza próximo de hospitais, escolas, centro da cidade, unidades-industriais e zonas habitacionais;

c. Limitar de uma forma clara e segura todo o local da obra, nomeadamente em termos de caminhos pedestres devidamente desimpedidos e protegidos da obra, sinais de alerta;

d. Possuir livro de reclamações e garantir que as reclamações são tratadas rapidamente;

e. Colocar uma placa de aviso em local visível da obra, com os contactos da empresa responsável e o progresso da obra;

f. Garantir as mediações da obra não é incomodada quer pela luz ou rádio que a obra possa emitir;

g. Promover que a obra possua cantina própria, chuveiros e armários para os trabalhadores.

Gestão
• Monitorizar e estabelecer as metas para a energia/CO2 resultante das actividades da obra.
• Monitorizar e estabelecer as metas para a energia/CO2 resultante dos transportes.
• Monitorizar e estabelecer metas para o consumo de água provenientes das actividades do local da obra.
• Implementar as melhores práticas no que diz respeito à prevenção da poluição do ar provenientes da obra.
• Implementar as melhores práticas no que diz respeito à preservação e minimização da poluição das águas locais (superficiais e subterrâneas).

Anexo III - BREEAM

• O responsável pela obra deve ter uma política ambiental de materiais, tais como: 1. Utilizar materiais locais; 2. Reutilizar materiais; 3. Uso responsável de materiais; 4. Reciclagem e minimização de lixo; 5. Não utilizar materiais tóxicos; 6. Utilizar materiais duráveis.
• A empresa responsável da obra está certificada de acordo com o Sistema de Gestão Ambiental – NP EN ISO14001:2004.

Anexo III - BREEAM

• Elaborar um Guia Simples que contenha informações relevantes da construção, funcionamento e desempenho ambiental do edifício. O guia deve estar dividido em 2 secções distintas, uma para os ocupantes e pessoal externo a obra onde irá conter informações gerais. A outra secção do guia destina se aos trabalhadores e responsáveis da obra onde contem informações adicionais e mais detalhadas que na secção anterior. O guia deve conter informações relevantes sobre os seguintes tópicos:

1. ***Serviços de Informação do Edifício***: Deve fornecer informações sobre o uso de elevadores, sistemas de segurança, ventilação, aquecimento, arrefecimento, iluminação e como estes podem ser ajustados, etc.;
2. ***Informações de Emergência***: Plano de evacuação (contenha informações sobre saídas de emergência), instalações de combate a incêndio, localização do equipamento de primeiros socorros e contactos telefónicos relevantes (tais como policia, bombeiros, INEM, etc.);
3. ***Energia e Estratégia Ambiental***: Deve fornecer informações relativas à construção sobre as características de eficiência energética, bem como a funcionalidade dos sistemas instalados, tais como sistemas de iluminação, persianas automáticas, controlo dos AVAC, etc.;
4. ***Uso de Água***: Deve detalhar os mecanismos utilizados de poupança de água (autoclismos de dupla descarga, torneiras redutoras de caudal, etc.). Deve ainda detalhar os principais componentes e recomendações para a manutenção dos mesmos;
5. ***Comodidades de Transporte***: Detalhes sobre o estacionamento automóvel do edifício, instalações para transportes "verdes", informações sobre métodos alternativos de transporte, tais como partilha de carros. Informações ao público geral sobre mapas e horários de transportes públicos da zona. Informações sobre a manutenção e uso adequado do parque de estacionamento e eventuais passeios;
6. ***Materiais e Política de Resíduos***: Deve conter informações sobre a localização do ecoponto do edifício, bem como informações sobre a melhor forma de utilização deste. Definir estratégias de Gestão de Resíduos e serviços de limpeza, bem como a manutenção do ecoponto;

7. ***Reajuste:*** Deve conter informações sobre o posicionamento adequado dos móveis, por exemplo: Se a colocação de uma mobília não fica a cobrir entradas ou saídas de ar (caso da ventilação). Alertar para o potencial impacto negativo do aumento de ocupação e alterações da disposição contida no projecto inicial; 8. ***Relatório de Prestação*** : Detalhar os contactos do gestor da equipa de projectos, fornecedores e da equipa de manutenção/instalação de forma a poder esclarecer qualquer questão pertinente e descriminar potenciais problemas que venham a ocorrer na fase de operação do edifício; 9. ***Formação:*** Prever a necessidade de formação e informação dos sistemas e equipamentos quer para os utilizadores quer para os trabalhadores; 10. ***Links e Referencias*** : Os links e referências devem mencionar sites de Internet, publicações e organizações que contenham orientações de boas práticas; 11. ***Geral*** : O Breeam requer um guia adicional que contém detalhes técnicos adicionais que possam vir a ser necessários aos utilizadores acerca das operações diárias. Ou seja se não houver a informação adequada sobre as mais-valias do edifício, é provável que os ocupantes façam uma má utilização das mesmas, levando a uma insatisfação por parte deles e a um desperdício de recursos. Exemplo, a má colocação de uma divisória, ou de um móvel, pode originar numa deficiente iluminação ou mesmo má ventilação que levará a um desconforto por parte dos ocupantes.
Saúde e bem-estar
• Dispor correctamente o layout para não obstruir as entradas de luz, bem como manter um visão desimpedida para o exterior.
• Garantir que os materiais e tintas a utilizar no edifício possuem uma baixa emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) que não poem em causa a qualidade do ar interior. Deve-se ter especial cuidado com o Formaldeído, dado que se trata de um dos COV mais perigosos e frequentes.

Anexo III - BREEAM

Energia
• Seleccionar equipamentos de alta eficiência energética, tais como: 1. Frigoríficos, arcas frigoríficas e congeladores devem ter classe energética A+; 2. Máquinas de lavar roupa, máquinas de lavar louça devem ter no mínimo classe A; 3. Máquinas de secar roupa, devem ter no mínimo classe B.
• Se nem todos os equipamentos mencionados no ponto anterior serão fornecidos, ou seja, aqueles que serão adquiridos durante a fase de ocupação, deve ser fornecidas instruções sobre a eficiência energética dos equipamentos e as vantagens em possuir uma classe elevada.
• O local para secagem de roupa deve estar só acessível aos moradores do edifício.
Materiais
• Escolher materiais de construção com reduzido impacto ambiental durante o ciclo de vida do edifício e para tal devem obedecer aos requisitos expressos Green Guide to Specification. Segundo o guia os materiais são dispostos numa escala de A+ até E, que posteriormente serão reconvertidos em créditos.
• Pelo menos 80% dos materiais (com base no volume) seleccionados para acabamentos devem ser de origem controlada. Evitar a utilização de materiais perigosos.
• Pelo menos 80% dos materiais que limitam a fronteira do edifício e os materiais usados nas superficies exteriores devem estar de acordo com os requisitos expressos no Green Guide to Specification e devem obter uma classificação de A ou A+.
• Nos locais mais onde existe um maior trafego pedestre e de carros, ou seja nas principais áreas de circulação, seleccionar materiais resistentes à abrasão e facilmente laváveis.
Resíduos
• Elaborar um Plano de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição. O plano tem por objectivo a diminuição dos resíduos gerados durante a obra através de uma utilização mais eficiente dos recursos.

Anexo III - BREEAM

• Segundo o Breeam, o Plano de Gestão de Resíduos de Construção (excluindo demolição e escavação) deve conter os seguintes parâmetros:

1. Prever um valor de referência da quantidade de resíduos produzidos por cada 100m2;
2. Procedimentos para promover a minimização de resíduos não perigosos;
3. Processo para minimizar os resíduos perigosos;
4. Processo para monotorização, medição e contabilização dos resíduos (perigosos e não perigosos) produzidos ao longo da obra;
5. Processos de triagem, reutilização e reciclagem de resíduos de construção consoante o tipo de resíduo.

• Para edifícios novos, pelo menos 75% do peso ou 65% do volume de resíduos de materiais não perigosos devem ser:

1. Reutilizados no local;
2. Reutilizados noutro local que não o da obra;
3. Recuperados para reutilização;
4. Devolvidos ao fornecedor, através de um processo de "retoma";
5. Recuperados e reutilizados no local.

• Para edifícios existentes sujeitos a obras de restauro ou demolição o valor passa a ser 80% do volume dos resíduos de materiais não perigosos.

• Utilizar pelo menos 25% (com base no peso ou volume) de materiais ou agregados reciclados, reduzindo assim a procura sobre materiais novos. Os agregados podem ser:

1. Obtidos no local;
2. Reprocessamento de materiais anteriormente utilizados na construção, obtidos num raio de 30Km do local da obra, sendo que a fonte será principalmente à base de resíduos de construção, demolição e escavação;
3. Agregados secundários obtidos através de fontes que não a construção, muitas vezes são subprodutos dos processos industriais.

• No espaço destinado ao armazenamento de resíduos recicláveis existente em cada habitação, deve estar munido de 3 caixas diferenciadas para os seguintes tipos de reciclados - papel, vidro e plástico.

Solo e Ecologia Local
• Todos os recursos existentes com valor ecológico devem estar adequadamente protegidos contra os danos que possam advir da preparação do terreno e da construção. Esta protecção deve ser garantida antes do início de qualquer actividade de construção preliminar ou trabalhos de preparação. Deve ser elaborado um plano que contemple o seguinte: 1. Todas as árvores com mais de 100mm de diâmetro de tronco ou com elevado valor ecológico, devem ser protegidas por barreiras, que proíbem as obras entre a barreira e a árvore. A distância mínima entre o tronco da árvore e os obstáculos deve ser metade da altura da árvore; 2. Em todos os casos as raízes das árvores devem ser protegidas dos impactos; 3. As sebes e áreas naturais que necessitem de protecção devem ser erguidas barreiras à volta para proteger ou então proibir a actividade de construção nas suas imediações; 4. Deve se igualmente prever a protecção para os cursos de água, através da criação de valas e evitar o escoamento das destas que pode originar impactos profundos no meio ambiente.
• O especialista em ecologia deve emitir um relatório a confirmar que o projecto e toda a fase de construção do edifício cumprem toda a legislação nacional e internacional no âmbito da protecção e valorização ecológica.
• O especialista em ecologia deve ainda elaborar um Plano de Gestão do Habitat, para ser entregue aos futuros ocupantes do edifício, cobrindo pelo menos os 5 primeiros anos de ocupação, onde contempla: 1. A manutenção e gestão de todos os recursos protegidos no local; 2. A manutenção e gestão de todos os habitats existentes; 3. Recomendações para a protecção dos recursos ecológicos.

Anexo III - BREEAM

Poluição
• Para evitar a poluição dos cursos de água natural, através de óleos, químicos, metais ou potenciais sedimentos provenientes do edifício ou de todas as "hard surfaces", deve ser elaborado um Sistema de Drenagem Sustentável (*Sustainable Drainage Systems*) que deve intervir directamente na fonte de contaminação e em áreas específicas. Este sistema pode dividir-se em dois tipos, consoante o grau de poluição: 1. **Médio/Baixo**: Em zonas que apresentem um risco médio/baixo de poluição dos cursos de água natural, basta prever superfícies permeáveis concebidas de tal forma que permitam reter os óleos e combustíveis permitindo ao mesmo tempo a infiltração da água. É boa prática utilizar este sistema em zonas de passagem de veículos e pequenos parques de estacionamento; 2. **Alto**: Em zonas com alto risco de contaminação ou derrame de substâncias químicas, tais como em zonas específicas de lavagem de veículos, parqueamentos interiores, no qual deve-se especificar sistemas de separação de óleos junto aos sistemas de drenagem. Os sitemas de separação de óleo podem ser de classe 1 ou classe 2 consoante a concentração, sendo que a classe 1 conseguem absorver 5mg/l enquanto a classe 2 consegue absorver 100mg/l.

Anexo IV - SBtool

Sistemas de Águas e Esgotos – Projectista de redes Águas e Esgotos
PROGRAMA BASE
Água
• Analisar estratégias de forma a maximizar a quantidade de água cinzenta reutilizada e quantidade de águas pluviais utilizadas.
ESTUDO PRÉVIO
Água
• Elaborar uma previsão sobre o consumo de água anual per capita (m3/hab.ano) nas bacias de retrete.
• Elaborar uma previsão sobre o consumo de água anual per capita (m3/hab.ano) no interior do edifício.
• Prever sistemas para recolha e armazenamento de águas pluviais.
• Prever um sistema de tratamento de águas pluviais, caso seja para utilizar em torneiras interiores.
• Prever um sistema de recolha, armazenamento e tratamento de águas cinzentas, provenientes das máquinas de lavar loiça e roupa, banheiras, chuveiros, lavatórios, bidés. Esta água deve ser reutilizada em fins não potáveis, tais como usos exteriores ou autoclismos.
ANTEPROJECTO
Água
• Os sistemas de recolha e armazenamento de águas pluviais, devem ser devidamente projectados para abastecer as bacias de retrete, maquinas de lavar roupa, máquinas de lavar loiça e usos exteriores (rega, lavagens, etc.).

PROJECTO DE EXECUÇÃO

Água

• Seleccionar dispositivos de utilização de água (torneiras, autoclismos, chuveiros e electrodomésticos) que apresentem menor consumo de água para o mesmo nível de conforto de utilização.

1. *Autoclismos*: No caso de edifícios novos, preferir autoclismos de dupla descarga, preferencialmente por 4/2 litros. Nos edifícios existentes, onde não esteja previsto a substituição dos autoclismos, deve-se colocar dentro do tanque uma garrafa de plástico de um litro ou de litro e meio cheia de areia;
2. *Chuveiros*: Utilizar chuveiros de baixo fluxo, preferencialmente com um 4,5 l/min ou menos;
3. *Electrodomésticos*: Seleccionar electrodomésticos de baixo consumo de água
4. *Piscina*: Se existir piscina, cobrir a totalidade da mesma, evitando desta forma a perda de água por evaporação.
5. *Torneiras*: Preferir torneiras de baixo fluxo e com filtro arejador. Em espaços públicos utilizar torneiras com temporizador.

Sistemas AVAC – Projectista AVAC's

ESTUDO PRÉVIO

Conforto e Saúde dos Utilizadores

• Definir o tipo de sistema de ventilação a utilizar, nomeadamente Ventilação Natural ou Ventilação Mecânica.

• Prever um sistema de aquecimento que permita manter durante toda a estação de aquecimento a temperatura operativa dos espaços habitáveis acima dos 21°C. Segundo o SBTool, durante a estação de arrefecimento, a amenidade do clima português não justifica a utilização sistemas de arrefecimento.

Energia
• Prever a utilização de sistemas de produção de energia através de fontes renováveis, que permitam diminuir o consumo de energia primária não renovável.
• Pré-dimensionamento dos sistemas de energia renovável.
ANTEPROJECTO
Conforto e Saúde dos Utilizadores
• Ter em consideração que a taxa de renovação nominal mínima de ventilação, tanto natural como mecânica, por hora (RPH) é de 0,6, conforme vem preconizada no RCCTE.
Custos de Ciclo de Vida
• Utilização de programas de simulação dinâmica do comportamento energético de forma a obter a optimização dos sistemas mecânicos a instalar no edifício.

Sistema Estrutural/Térmica/Acústica – Projectista Estruturas,Térmica e Acústica

PROGRAMA BASE
Materiais e Resíduos Sólidos
• Promover a reutilização de elementos construtivos provenientes de edifícios pré-existentes no local da construção ou imediações, pois desta forma minimizam-se os impactos relacionados com os transportes e preservam-se os aspectos estéticos da cidade.
• No caso de reabilitação, deve-se aproveitar as estruturas pré-existente (alvenarias, elementos pré-fabricados, etc.).

Anexo IV - SBtool

ESTUDO PRÉVIO

Alterações Climáticas e Qualidade do Ar Exterior

• As soluções construtivas da estrutura do edifício, tais como vigas, pilares, lajes, piso térreo, pisos elevados, cobertura, envidraçados, paredes exteriores e paredes interiores, devem prever a utilização de elementos construtivos eco-eficientes. Assim, deve-se dar prioridades a adoptar na selecção dos materiais de construção:

1. **Materiais com baixa energia incorporada**: Resulta do somatório da energia consumida durante a extracção da meteria prima, transporte e processamento.

2. **Materiais duráveis**: Devem apresentar um ciclo de vida pelo menos igual ao que se pretende para o edifício. Sempre que possível, deve-se escolher materiais que exijam poucas operações de manutenção, ou aqueles cuja manutenção implique baixo impacte ambiental.

3. **Não ser tóxico**: Evitar materiais que integrem substâncias cujos efeitos negativos para a saúde já se encontram identificados, tais como o amianto, CFC, HCFC, chumbo, formaldeído, tolueno, xileno, etc. Devem ser evitados materiais que integrem produtos químicos sintéticos cujos efeitos não se encontrem estudados;

4. **Ser produzido no local**: Evitar matéria-prima que seja proveniente de ecossistemas em risco, ou seja aqueles que não são sustentáveis. Por outro lado, quanto maior for a distancia de transporte, maior será a quantidade de energia consumida e as emissões e por conseguinte, maiores serão os impactes ambientais;

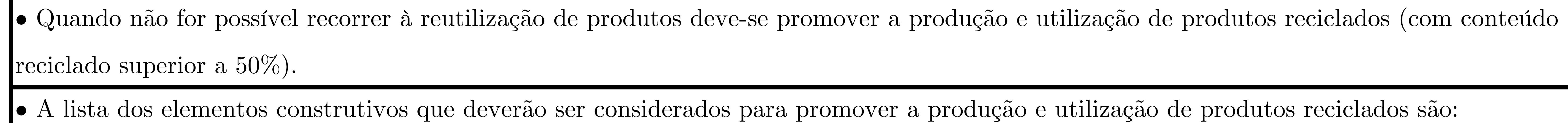
5. **Material reciclado e/ou apresentar elevado potencial reciclagem e reutilizado**: Preferir materiais provenientes de matéria-prima reciclada. São preferíveis os materiais que possam ser directamente reutilizados sem passar por processos de transformação ao com custos energéticos.

Materiais e Resíduos Sólidos

• Conceber o edifício de forma a facilitar a desconstrução, no final do seu ciclo de vida, e assim potenciar a reutilização do maior número de componentes possíveis. Para o efeito, preferir soluções de ligação mecânica às convencionais ligações químicas.

Anexo IV - SBtool

• Quando não for possível recorrer à reutilização de produtos deve-se promover a produção e utilização de produtos reciclados (com conteúdo reciclado superior a 50%).

• A lista dos elementos construtivos que deverão ser considerados para promover a produção e utilização de produtos reciclados são:

1. Piso térreo;
2. Pisos elevados;
3. Paredes interiores;
4. Paredes exteriores;
5. Cobertura;
6. Estruturas (incluindo fundações);
7. Escadas.

• Sempre que se utilizar elementos construtivos que sejam provenientes de origem florestal, os mesmos devem possuir um selo ecológico, assegurado por um dos seguintes sistemas de certificação:

1. Forest Stewardship Council (FSC);
2. Pan European Forest Certificate (PEFC);
3. Canadian Standard Association (CSA);
4. Malaysian Timber Certification Council (MTCC);
5. Sustainable Forestry Initiative (SFI);
6. American Tree Farm System (ATFS).

Conforto e Saúde dos Utilizadores
• Proporcionar condições de conforto acústico aos ocupantes do edifício, tendo em conta o Regulamento Geral do Ruído (RGR) e o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE). O RGR têm por objectivo prevenir o ruído e controlar a poluição sonora, enquanto que o RRAE regula a vertente de conforto acústico no âmbito do regime de edificação e estabelece, entre outros, valores mínimos de isolamento sonoro para os vários elementos construtivos da envolvente dos edifícios e respectivas fracções.
Custos de Ciclo de Vida
• Evitar o sobredimensionamento estrutural, promovendo assim um dimensionamento optimizado que recorra a soluções de suporte avançadas permitindo reduzir a quantidade de materiais utilizados, sem afectar o desempenho estrutural.
ANTEPROJECTO
Energia
• Isolar convenientemente a parte opaca da envolvente, adoptando valores de coeficiente de transmissão térmica (U) baixos, preferencialmente inferiores aos de referência que constam no RCCTE.
• Optar por envidraçados de baixa emissividade e baixo coeficiente global de transmissão térmica (U).
• Adoptar colectores solares térmicos e respectivos sistemas de apoio com elevado rendimento.
• Dimensionamento dos sistemas de energia renovável, que devem possuir elevados rendimentos.
Materiais e Resíduos Sólidos
• Substituir a maior quantidade possível do cimento utilizado no betão por outros ligantes de menos impacto ambiental, isto é, cuja produção utilize menor quantidade de energia e recursos, mantendo ou até melhorando as capacidades de resistência e durabilidade do betão.

Anexo IV - SBtool

Conforto e Saúde dos Utilizadores
• Deve-se melhorar os índices de isolamento a sons de condução aérea e os índices de isolamento a sons de precursão dos elementos construtivos da envolvente dos quartos e das zonas de estar dos fogos, de forma a manter o ruído no interior dos mesmos dentro de uma gama confortável. Segundo o RRAE, deve-se conseguir boas soluções ao nível de: 1. Isolamento a sons de condução aérea entre o exterior e quartos ou zonas de estar dos fogos; 2. Isolamento a sons de condução aérea entre compartimentos de um fogo e quartos ou zonas de estar de outro fogo; 3. Isolamento a sons de condução aérea entre locais de circulação comum e quartos ou zonas de estar dos fogos; 4. Isolamento a sons de condução aérea entre locais destinados a comércio, industria, serviços ou diversão e quartos ou zonas de estar dos fogos; 5. Isolamento a sons de percussão entre pavimentos de um fogo ou locais de circulação comum e quartos e zonas de estar de outro fogo; 6. Isolamento a sons de percussão entre locais do edifício destinados a comércio, indústria, serviços ou diversão e quartos ou zonas de estar de um fogo.
• Adoptar envidraçados de melhor desempenho de forma a assegurar o conforto acústico dos espaços habitáveis.
Custos de Ciclo de Vida
• Evitar a produção a produção de resíduos durante a fase de construção, ou seja, implementar soluções que permitam reduzir a produção de resíduos durante a fase de construção (ex.: utilizar soluções de dimensões padrão ou soluções modulares de modo a evitar cortes nos materiais e produtos de construção e assim reduzir a produção de resíduos). Recorrendo a implementação destas soluções é possível ainda diminuir os custos de trabalho associados aos cortes e ao transporte, tratamento e deposição de resíduos.

Anexo IV - SBtool

PROJECTO DE EXECUÇÃO
Energia
• Listagem dos resultados na simulação de produção anual de energia a partir de todos os equipamentos instalados no edifício que permitam a produção de energia térmica ou electricidade a partir de fontes renováveis. Podem ser utilizados os resultados obtidos através dos programas Solterm, RETScreen, ou equivalente.
Materiais e Resíduos Sólidos
• Mapa de orçamentos dos trabalhos de construção.
• No caso de reutilização de RCD provenientes de outras obras, presentar documento comprovativo, segundo o modelo de registo de dados de RCD, referido no artigo 11.º e no Anexo II do Decreto-Lei n° 46/2008.

Projecto de Arquitectura – SBTool

PROGRAMA BASE
Uso do Solo e Biodiversidade
• Maximizar o Índice de Utilização Liquido (IUL) disponível, de acordo com as regras definidas no Plano Director Municipal (PDM). Desta forma é importante aproximar o IUL do edifício ao máximo definido no PDM, de forma a promover um melhor aproveitamento das áreas disponíveis para construção, permitindo um aumento de área natural e consequentemente aumentar a recarga e a qualidade de água dos aquíferos.

Anexo IV - SBtool

• Promover a reutilização de áreas de solo contaminadas ou previamente construídas. Para tal deve-se ter em consideração o seguinte: 1. Preferir construção em terrenos que foram previamente utilizados em detrimento de terrenos que nunca serviram de suporte para construção ou que são importantes do ponto de vista ecológico; 2. Proteger e preservar zonas do terreno que sejam húmidas e outros elementos fundamentais para os ecossistemas locais; 3. Dar prioridade à reutilização e à reabilitação de edifícios existentes em detrimento de uma construção nova.
• Sempre que possível, deve-se definir como áreas edificáveis aquelas que apresentam um baixo valor ecológico.
• Intervir em áreas urbanas com solo contaminado, por exemplo: actividades extractivas ou industriais.
• Intervir em áreas que já tenha servido de suporte a outras construções.
Energia
• Orientar correctamente o edifício de modo a maximizar a captação de radiação solar para iluminação e aquecimento no inverno que possibilitem o aproveitamento do sombreamento provocado pela vegetação ou outras características do terreno na redução das necessidades de arrefecimento durante o verão.
• Utilizar as potencialidades do terreno no desenho solar passivo do edifício, nomeadamente através do aproveitamento da radiação solar disponível, ventos dominantes e sombreamento por árvores existentes.

• Realizar uma análise sobre a possibilidade de inserção no projecto de sistemas de energia renováveis. Salienta-se que o RCCTE obriga a colocação de uma determinada área mínima de colectores solares térmicos. Os sistemas de produção de energia através de fontes renováveis podem ser, entre outros: 1. Colectores solares térmicos; 2. Painéis fotovoltaicos; 3. Turbinas eólicas; 4. Micro-hidrogeradores; 5. Sistemas de aquecimento por biomassa; 6. Bombas de calor geotérmicas; 7. Sistema de arrefecimento passivo ou de aquecimento do ar através de tubos enterrados.
Materiais e Resíduos Sólidos
• Caso se esteja a intervir numa estrutura já existente, deve-se desconstruir o edifício em vez de o demolir, no qual se retira parte dos componentes do mesmo, mantendo-os intactos sempre que possível. Os componentes retirados do edifício, podem ser utilizados posteriormente.
Custos de Ciclo de Vida
• Explorar as potencialidades do projecto integrado, de forma a reduzir os custos e a duração da fase da construção. Salienta-se a mais-valia de a empresa de construção estar envolvida nas reuniões com a equipa de projecto e assim identificar estratégias que conduzam à optimização dos processos de construção.
Acessibilidades
• De modo a aproveitar as redes de transporte público existentes é necessário, sempre que possível, construir em zonas que já sejam servidas por uma rede adequada de transportes públicos. Deve-se ter em conta a proximidade das paragens, frequência de passagem e número de linhas disponíveis.

• Considerar apenas as paragens de autocarro, metro e eléctrico situadas até uma distância de 500m e as estações e apeadeiros de comboio situadas até 1000m de distância. Salienta-se que a distância não deverá ser medida em linha recta, devendo corresponder ao cumprimento do percurso mais curto que o peão necessita de percorrer para chegar em segurança ao local da paragem. Se existirem paragens servidas pelas mesmas linhas, considera-se apenas a que se situa mais próximo da entrada do edifício.
• Localizar o edifício em espaço urbano de forma a ficar próximo de amenidades essenciais à população local. Caso não seja possível localizar o edifício próximo dessas amenidades deve-se conceber o edifício com vários tipos de utilização – habitação, comércio e serviços.
• As amenidades mais importantes estão organizadas em 3 classes sendo a classe 1 a mais importante e a classe 3 a menos importante: 1. Classe 1: Café/snack-bar, espaços exteriores públicos, mercearia, talho. 2. Classe 2: Banco/caixa multibanco, escola primária, estação de correios, farmácia, parque infantil. 3. Classe 3: Centro comercial, centro desportivo, centro médico, centro recreativo, local de oração, restaurante.
ESTUDO PRÉVIO
Uso do Solo e Biodiversidade
• Prever reservatórios para armazenamento de águas pluviais.
• De forma a diminuir o índice de impermeabilidade do terreno que o edifício possa vir a trazer, deve-se ter em consideração o seguinte: 1. Minimizar a área de superfície de terreno ocupado por edificações, arruamentos e áreas pavimentadas; 2. Maximizar a utilização de áreas verdes, que permitam a recarga dos aquíferos e reserva de águas subterrâneas; 3. Seleccionar criteriosamente a superfície do terreno onde serão implantados o edifício, os pavimentos exteriores e a área de parqueamento.
• De forma a diminuir o efeito de ilha de calor deve-se adoptar as seguintes medidas: 1. Proteger as mais-valias naturais do terreno, integrando-as no projecto do edifício como unidades funcionais do mesmo; 2. Utilizar espelhos de água; 3. Preferir a utilização de áreas verdes em detrimento de áreas pavimentadas nos espaços exteriores.

Anexo IV - SBtool

Energia
• Prever espaços para a instalação de sistemas de aproveitamento de energia renovável, entre eles colectores solares térmicos na cobertura.
• De forma a minimizar os resíduos sólidos urbanos, produzidos durante a ocupação do edifício, o SBTool prevê autilização de um dos seguintes sistemas: 1. *O local não é servido por um sistema de recolha porta-a-porta* : OO local possui nas imediações pelo menos um local público específico para a colocação de resíduos sólidos que permite a separação e armazenagem dos quatro tipos de resíduos. Estes contentores devem estar situados a uma distância da porta do edifício superior a 50m e inferior a 500m. 2. *O local é servido por um sistema de recolha porta-a-porta* :Prever um local adequado no exterior do edifício adequado a colocação de pelo menos quatro contentores.
Conforto e Saúde dos Utilizadores
• Conceber adequadamente uma estratégia de ventilação natural para os todos os espaços habitáveis do edifício, com excepção de vestíbulos, circulações interiores, instalações sanitárias, arrumos e outros compartimentos de função similar. Deve-se ter em consideração o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE).

<table>
<tr><td>• Os princípios mais comuns para ventilação natural são:
1. Ventilação Cruzada: O potencial da ventilação cruzada é tanto maior quanto mais estreitas forem as plantas de cada piso, ou seja, na implantação do edifício a fachada de maior dimensão em planta deve ficar na normal à direcção dos ventos dominantes. De forma a maximizar a eficácia deste tipo de solução e minimizar o desconforto causado pelas correntes de ar, as aberturas do lado em que sopra o vento devem ter uma área superior às aberturas do lado oposto, tendo por base o princípio que na ventilação cruzada existem aberturas para o exterior em lados opostos. Deve-se ter igualmente em consideração que neste tipo de sistema a temperatura e a qualidade do ar diminuem à medida que o fluxo de ar percorre o espaço.
2. Ventilação unilateral: A ventilação unilateral existe quando apenas uma das paredes está em contacto com o exterior. Com a existência de uma única abertura para o exterior a ventilação processa-se através da turbulência do vento e do efeito termo-sifão, pelo que quanto maior for a distância entre o topo e a base da abertura e a diferença de temperatura entre o ar que entra e o ar do compartimento, maior irá ser o fluxo de ar.</td></tr>
<tr><td>• Conceber o edifício de forma a maximizar os espaços interiores com um nível adequado de iluminação natural sem comprometer a sua eficiência energética. Assim, deve-se ter em consideração o seguinte:
1. Orientar adequadamente as janelas do edifício, de forma a potenciar a captação de luz solar de uma forma controlada;
2. Evitar a existência de compartimentos com elevada profundidade;
3. Prever a utilização de outras soluções, para além das janelas, que possibilitem o aproveitamento da iluminação natural, tais como poços de luz, ductos solares, clarabóias, aberturas zenitais laterias, palas reflectoras, componentes prismáticos, fibra óptica.</td></tr>
<tr><th>Custos de Ciclo de Vida</th></tr>
<tr><td>• Desenvolver o projecto de forma a que seja eficiente em termos de utilização de espaço e que simultaneamente satisfaça os objectivos e requisitos a que o edifício se propõem.</td></tr>
<tr><td>• Desenvolver o projecto de forma reduzir as necessidades locais de infra-estruturas a construir através do planeamento adequado da utilização do terreno, minimizando as superfícies exteriores impermeáveis, reduzindo a área ocupada por arruamentos e locais de estacionamento, utilizando a modelação natural do terreno, reduzindo a construção de outras infra-estruturas no local, sempre que possível.</td></tr>
</table>

Anexo IV - SBtool

ANTEPROJECTO
Energia
• Conceber soluções adequadas de protecção solar de modo a minimizar os ganhos solares no verão.
Materiais e Resíduos Sólidos
• Os contentores destinados a separação e armazenamento de resíduos devem permitir a separação de quatro tipos de resíduos em quatros contentores diferentes, devidamente identificado – papel, vidro, embalagens e indiferenciado/orgânico.
• Caso o local seja servido por um sistema de recolha porta-a-porta, nenhum dos contentores individuais deverá ter um volume inferior a 40 litros e 6,5 litros por habitante.

Anexo IV - SBtool

Conforto e Saúde dos Utilizadores
• Caso a ventilação do edifício se processe recorrendo à ventilação natural, deve-se ter as seguintes considerações: 1. **Ventilação Cruzada** a) O caminho percorrido pela corrente de ar entre duas fachadas paralelas não deverá ser superior a 5 vezes o pé direito livre (ex.: pé direito de 2,40m a profundidade não deverá ser superior a 12,00m. b) A ventilação cruzada também é possível se o compartimento tiver janelas em fachadas adjacentes, desde que as dimensões máximas do compartimento sejam 4,5m×4,5m. c) A área dos componentes que podem ser abertos (janelas, grelhas de ventilação, etc.) deve ser no mínimo 5% da área útil do pavimento. 2. **Ventilação Unilateral** a) Só é uma solução eficaz quando a profundidade do compartimento não excede 2 vezes o pé-direito do mesmo (ex.: para um pé direito de 2,40m, a profundidade do compartimento não deverá ser superior a 4,80m); b) Se a entrada e saída de ar se fizer a uma distância mínima de 1,5m, a distância máxima eficaz de ventilação será 2,5 o pé direito (ex.: para um pé direito de 2,40m, a profundidade do compartimento não deverá ser superior a 6,00m). c) A área dos componentes que podem ser abertos (janelas, grelhas de ventilação, etc.) deve ser no mínimo 5% da área útil do pavimento.
• Colocar protecções solares nas janelas de modo a que no verão seja possível captar luz solar sem haver o risco de sobreaquecimento no interior.
• Preferir janelas altas em vez de janelas largas e baixas.
Custos de Ciclo de Vida
• Excluir acabamentos e outros recursos desnecessários, como o caso de apainelados utilizados na ornamentação das paredes, as portas (quando a privacidade não é um problema) e os tectos falsos.

Anexo IV - SBtool

PROJECTO DE EXECUÇÃO
Alterações Climáticas e Qualidade do Ar Exterior
• Os materiais de construtivos a utilizar no edifício, tais como os revestimentos, devem prever a utilização de elementos eco-eficientes. Assim, deve-se dar prioridades a adoptar na selecção dos materiais de construção: 1. **Materiais com baixa energia incorporada**: Resulta do somatório da energia consumida durante a extracção da meteria prima, transporte e processamento. 2. **Materiais duráveis**: Devem apresentar um ciclo de vida pelo menos igual ao que se pretende para o edifício. Sempre que possível, deve-se escolher materiais que exijam poucas operações de manutenção, ou aqueles cuja manutenção implique baixo impacte ambiental. 3. **Não ser tóxico**: Evitar materiais que integrem substâncias cujos efeitos negativos para a saúde já se encontram identificados, tais como o chumbo, amianto, arsénico, cádmio, mercúrio, sulfato, benzeno, solventes clorados, PCB, PCT, formaldeído, crómio, creosote, resinas fenólicas, entre outros. Devem ser evitados materiais que integrem produtos químicos sintéticos cujos efeitos não se encontrem estudados; 4. **Ser produzido no local**: Evitar matéria-prima que seja proveniente de ecossistemas em risco, ou seja aqueles que não são sustentáveis. Por outro lado, quanto maior for a distancia de transporte, maior será a quantidade de energia consumida e as emissões e por conseguinte, maiores serão os impactes ambientais; 5. **Material reciclado e/ou apresentar elevado potencial reciclagem e reutilizado**: Preferir materiais provenientes de matéria-prima reciclada. São preferíveis os materiais que possam ser directamente reutilizados sem passar por processos de transformação com custos energéticos.

Anexo IV - SBtool

Uso do Solo e Biodiversidade
• De forma a diminuir o índice de impermeabilidade do terreno que o edifício possa vir a trazer, deve-se ter em consideração o seguinte: 1. Utilizar tecnologias que potenciem o aumento do tempo de concentração das águas pluviais, tais como pavimentos permeáveis, bio retenção, entre outras, que permitam a recarga dos aquíferos e reservas de água subterrâneas locais e regionais; 2. Preferir a utilização de betão e asfalto permeável em detrimento das soluções convencionais, quando não for possível evitar as superfícies de betão e asfalto; 3. Utilizar coberturas ajardinadas e substituir os revestimentos normalmente utilizados nos pavimentos exteriores por grelhas de arrelvamento. 4. Minimizar os impactos das actividades de construção no terreno através do seu adequado planeamento e da apropriada localização das instalações provisórias e equipamentos que servem de apoio aos processos de construção (estaleiro); 5. Minimizar os movimentos e compactação do solo durante a fase de construção.
• Promover a utilização de flora (plantas, árvores e arbustos) autóctone nos espaços verdes. Alguns exemplos de vegetação autóctone portuguesa são: tipos de carvalhos (sobreiro, azinheira, carvalho roble ou alvarinho, carvalho negral, carvalho cerquinho ou português e carrasco), amieiro, ulmeiro, lódão-bastardo, freixo, alguns choupos, giesta, rosmaninho, alecrim, esteva, aroeira, zambujeiro, medronheiro, folhado, zimbro, loureiro, pilriteiro, palmeira das vassouras, urze, entre outras.
• De forma a diminuir o efeito de ilha de calor deve-se adoptar as seguintes medidas: 1. Instalar materiais de alta reflectância e emissividade na cobertura e revestimentos exteriores de forma a reflectir a energia solar de volta para a atmosfera. A reflectância da área construída em projecção horizontal (pavimentos exteriores não cobertos e coberturas) deve ser igual ou superior a 60%; 2. Prever a localização de árvores ou de outras plantas de folha caduca que permitam sombrear, durante o verão, a maior parte das superfícies do edifício e pavimentos exteriores.

Anexo IV - SBtool

Energia
• Se estiver previsto sistemas de aquecimento por biomassa, é necessário o comprovativo de que existe um contracto de fornecimento de biomassa que seja obtido de forma sustentável.
Materiais e Resíduos Sólidos
• Promover a reutilização de materiais provenientes de edifícios pré-existentes no local da construção ou imediações, ou seja, materiais que provenham da desconstrução de edifícios existentes, nas proximidades do local.
• Quando não for possível recorrer à reutilização de produtos deve-se promover a produção e utilização de produtos reciclados (com conteúdo reciclado superior a 50%).
• A lista das soluções de acabamentos que deverão ser considerados para promover a produção e utilização de produtos reciclados são: 1. Revestimentos de pavimentos, paredes e tectos; 2. Revestimentos das escadas (incluindo corrimãos, balaustradas, protecções, etc.); 3. Janelas (incluindo o guarnecimento dos vãos); 4. Portas interiores e exteriores (incluindo o guarnecimento dos vãos); 5. Apainelados; 6. Mobiliário fixo (incluindo cozinha, roupeiros e armários embutidos); 7. Outros de uso significativo.

Anexo IV - SBtool

• Utilizar sempre que possível produtos de madeira ou de base orgânica (papel, cortiça, etc.) que apresentem rótulos ou selos ecológicos que assegura que os produtos de origem florestal foram extraídos de florestas geridas correctamente. São aceites os seguintes sistemas de certificação:

1. Forest Stewardship Council (FSC);
2. Pan European Forest Certificate (PEFC);
3. Canadian Standard Association (CSA);
4. Malaysian Timber Certification Council (MTCC);
5. Sustainable Forestry Initiative (SFI);
6. American Tree Farm System (ATFS).

• Prever um reservatório para uso comum no interior do edifício para o armazenamento dos óleos alimentares usados.

• Prever no interior do edifício local para armazenagem de pilhas usadas.

Conforto e Saúde dos Utilizadores

• Seleccionar materiais de acabamento que apresentem na sua constituição concentrações de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) tão baixos quanto possível. Alguns exemplos dos COV são o formaldeído, benzeno, tolueno e o xileno.

• De forma a seleccionar materiais e componentes de baixa toxidade, é necessário ter em consideração os seguintes aspectos:

1. Preferir tintas e vernizes com conteúdo baixo ou nulo de COV;
2. Seleccionar sempre que possível madeiras no seu estado natural. Caso seja necessário recorrer a produtos derivados de madeira, preferir aqueles que não apresentem formaldeído na sua constituição ou apresentem classificação E1 segundo as normas europeias;
3. Evitar o uso de selantes e adesivos que apresentem elevadas quantidades de COV;
4. Prever a ventilação do edifício, durante pelo menos 2 semanas, antes da sua entrada em funcionamento.

• Utilizar revestimentos de cor clara no interior de forma a reflectir a luz solar.

• Para diminuir as transmissões aos sons de percussão, deve-se utilizar, entre outros, materiais resilientes no revestimento dos pavimentos e pisos flutuantes.

Anexo IV - SBtool

Sensibilização e Educação para a Sustentabilidade
• O edifício deve possuir a Ficha Técnica de Habitação e o conteúdo deve estar de acordo com o modelo apresentado na Portaria n.º 817/2004.
• Deve ser fornecido aos compradores, utilizadores e locatários do edifício um Manual de Utilizador que reúna um conjunto de conteúdos que abranja a seguinte listagem: 1. **Comunicação das medidas adoptadas:** Sumário das medidas adoptadas em projecto que visam melhorar a sustentabilidade do edifício, bem como as razões que levaram à sua adopção. 2. **Energia:** Deve conter informações acerca do modo como operar correctamente os equipamentos fixos do edifício, deve incluir: a. Informações relacionadas com a utilização e manutenção de cada sistema ou equipamento fixo instalado; b. Instruções que expliquem aos ocupantes como deverão utilizar os sistemas de uma forma mais eficiente; c. Explicações acerca dos sistemas de produção de energia a partir de fontes renováveis e do modo como devem ser utilizados; d. Informações relacionadas com soluções de iluminação artificial de baixo consumo; e. Informações relacionadas com o Sistema Europeu de Rotulagem Energética; f. Conteúdos de carácter geral relacionados com a eficiência energética e vantagens associadas; 3. **Água:** Sensibilizar os utilizadores do edifício para a importância de poupar água e de os ajudar a utilizar de forma eficiente os dispositivos instalados, incluindo: a. Dicas de carácter geral que possibilitam a poupança de água; b. Detalhes acerca dos dispositivos instalados que permitem menor consumo de água nas aplicações no interior do edifício; c. Informações relacionadas com uso eficiente da água nos espaços exteriores, nomeadamente com a utilização e manutenção dos sistemas instalados que permitam a reutilização e utilização de água não potável; 4. **Resíduos e Reciclagem**: Informações relacionadas com os sistemas de separação e recolha de resíduos existentes, nomeadamente: a. Informação de carácter geral acerca dos resíduos domésticos que poderão ser reciclados e locais adequados para a sua disposição;

b. Informação relacionada com os locais previstos no interior do edifício para a deposição dos diversos tipos de resíduos domésticos (se existirem);

c. Informação relacionada com o sistema de recolha de resíduos "porta-a-porta" (se existir) nomeadamente o horário de recolhas (selectiva e indiferenciada);

d. Se não existir sistema "porta-a-porta", detalhes relacionados com a localização dos contentores e ecopontos exteriores que servem o edifício;

e. Informação acerca da localização e utilização de locais para a compostagem de resíduos orgânicos (se existirem).

5. **Manutenção e Remodelação Sustentável**: Informação acerca das medidas de carácter geral que devem ser adoptadas nas operações de manutenção e remodelação para que as mesmas contribuam para a sustentabilidade do edifício.

6. **Resíduos e Reciclagem**: Informações sobre o que fazer com os resíduos não abrangidos pela recolha indiferenciada e selectiva existente nomeadamente, electrodomésticos ou outros equipamentos. Para o efeito deve-se fornecer a localização e horário de funcionamento do Ecocentro mais próximo.

7. **Transportes Públicos**: Informações que potenciam a utilização de meios de transportes alternativos ao automóvel privado, nomeadamente:

a. Detalhes dos sistemas locais de transporte público, incluindo mapas, horários e locais de transporte público, incluindo mapas, horários e localização das paragens de autocarro/eléctrico e das estações do comboio/metro mais próximas;

b. Mapa da rede de ciclovias e dos parques de estacionamento de bicicletas existentes no aglomerado urbano em que o edifício se insere (se existirem);

c. Informações relativas ao parqueamento de automóveis junto às paragens de transportes públicos;

d. Informações acerca de como chegar às principais amenidades locais utilizando transportes públicos ou bicicleta.

8. **Amenidades Locais**: Informações relacionadas com as amenidades locais, nomeadamente a localização de supermercados, escolas, cafés, farmácias, bancos, entre outros espaços públicos de interesse. O manual deve igualmente conter informações de locais de interesse com valor cultural;

9. **Padrões de consumo responsável**: Informações de carácter geral relacionadas com a aquisição de bens e serviços mais sustentáveis, incluindo:

a. Electrodomésticos mais eficientes a nível energético;

b. Lâmpadas de menor consumo energético;

c. Produtos de madeira proveniente de florestas sustentáveis;

d. Materiais com elevado conteúdo reciclado;

e. Produtos alimentares de agricultura biológica.

10. **Informações de emergência**: O manual reúne em capítulo próprio, a localização e o número de telefone de:

a. Centro de saúde;

b. Hospital mais próximo com urgências abertas 24h/dia;

c. Urgências pediátricas mais próximas abertas 24h/dia;

d. Posto GNR/PSP mais próximo;

Custos de Ciclo de Vida
• Elaboração de um Plano de Gestão de resíduos de Construção, de acordo com o DL 178/2006 e DL 46/2008. Deverá compreender toda e qualquer operação de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

Anexo V - Programa Base

Programa Base
Sistemas de Águas e Esgotos
Recursos
• Definir os consumos de água potável, consoante a localização do edifício, através da leitura dos consumos provenientes de furo, da rede pública, ou da extracção de um corpo de água superficial utilizando os contadores públicos ou próprios, procedendo a simulações que estimem esses consumos.
• Analisar estratégias para reduzir o consumo de água primária, proveniente da rede de abastecimento público.
• Analisar estratégias no sentido de gerir as águas locais associando-se a sua boa qualidade a usos mais nobres e exigentes.
• Identificação das diferentes instalações a considerar e suas configurações gerais.
• Interligações com outras especialidades.
Sistemas de AVAC's
• Descrição das condições exteriores do projecto.
• Definição das condições interiores de projecto, nomeadamente temperatura seca, temperatura húmida, níveis de ruído.
• Definição das condições de ventilação (ar novo), optimizando o QAI (Qualidade do Ar Interior).
• Definição dos critérios gerais de sectorização e de dimensionamento em função da forma de ocupação, exigências termo higrométricas e compartimentação corta – fogo.
• Previsão da necessidade de espaços técnicos, verticais e horizontais.
• Indicação de estratégias gerais de redução de consumos de energia e de utilização de fontes de energia renováveis, optimizando o IEE.
• Estratégia de contagem da energia térmica para os diferentes usos e fracções.

Anexo V - Programa Base

Ambiente Interior
• Estabelecer e definir os parâmetros mínimos de forma a garantir a Qualidade do Ar Interior, mantendo a boa saúde e bem-estar dos ocupantes.
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• Promover a reutilização de elementos construtivos provenientes de edifícios pré-existentes no local da construção ou imediações, pois desta forma minimizam-se os impactos relacionados com os transportes e preservam-se os aspectos estéticos da cidade.
• No caso de reabilitação, deve-se aproveitar as estruturas pré-existente (alvenarias, elementos pré-fabricados, etc.).

Anexo V - Programa Base

Projecto de Arquitectura
Recursos
• Caso se esteja a intervir numa estrutura já existente, deve-se desconstruir o edifício em vez de o demolir, no qual se retira parte dos componentes do mesmo, mantendo-os intactos sempre que possível. Os componentes retirados do edifício, podem ser utilizados posteriormente.
• Identificar e analisar a necessidade de estratégias onde os sistemas de aproveitamento de água pluvial, sistemas de reaproveitamento de águas negras e sistemas de reaproveitamento de águas cinzentas têm mais potencial. Utilização das mesmas para fins não potáveis - análise SWOT para identificar os pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças destes sistemas.
• Reaproveitamento da energia térmica proveniente das águas cinzentas "ainda" quentes.
• Verificar com entidades competentes se existe algum tipo de cláusulas regulamentares locais para o uso de reaproveitamento de águas cinzentas, água da chuva e águas residuais.
• Realizar um estudo de viabilidade da utilização de fontes de energia renováveis locais, para atender às necessidades do edifício. O estudo deve ser desenvolvido por um especialista do ramo de energias no sentido de conseguir uma redução de emissões de CO_2 na ordem dos 10 a 20% em comparação com a situação base. Salienta-se que neste estudo apenas devem ser incluídas técnicas para produção de energia renovável e não técnicas de eficiência energética. Neste estudo deve-se ter em consideração a hipótese de aproveitamento de energia recorrendo a diversas fontes, tais como: 1. Energia solar; 2. Energia eólica; 3. Energia geotérmica; 4. Energia proveniente de estações de biomassa; 5. Energia hídrica; 6. Energia proveniente das marés.

Anexo V - Programa Base

• Realizar um estudo de viabilidade de produção de energia proveniente de fontes 100% renováveis e deve conter informação relativamente: 1. Utilização de fontes de energia renovável e possibilidade de fornecimento à rede pública; 2. Deve incluir uma análise sobre os custos do ciclo de vida, ou seja, os custos totais do sistema, incluindo a concepção, manutenção, utilização e eliminação. Deve ainda incluir o impacto em termos de emissões de CO_2; 3. O retorno do investimento, tendo em consideração a possibilidade de obter subsídios; 4. O estudo deve explicar as tecnologias disponíveis para geração de energia renovável e as que foram rejeitadas; 5. O estudo deve ter em conta os impactos ambientais, poluição sonora e compatibilidade com o local das medidas e implementar.
• Prever um contracto de pelo menos 2 anos com fornecedores de Energia Verde para quando o edifício estiver concluído e iniciar a fase de operação.
• Realizar uma análise sobre a possibilidade de inserção no projecto de sistemas de energia renováveis. Recorrendo para tal à energia solar (painéis solares e fotovoltaicos), energia eólica, energia proveniente do calor geotérmico, energia hídrica e energia proveniente de biocombustíveis e biomassa.
• As fontes de energia renováveis têm de ser fornecidas no local, excepto se o edifício pertencer a um “campus” onde as energias renováveis sejam partilhadas com outros.
• Os sistemas de energia renováveis devem ser capazes de produzir energia eléctrica ou energia térmica.
Local e Integração
• De modo a aproveitar as redes de transporte público existentes é necessário, sempre que possível, construir em zonas que já sejam servidas por uma rede adequada de transportes públicos. Deve-se ter em conta a proximidade das paragens, frequência de passagem e número de linhas disponíveis.
• Considerar apenas as paragens de autocarro, metro e eléctrico situadas até uma distância de 500m e as estações e apeadeiros de comboio situadas até 1000m de distância. Salienta-se que a distância não deverá ser medida em linha recta, devendo corresponder ao cumprimento do percurso mais curto que o peão necessita de percorrer para chegar em segurança ao local da paragem. Se existirem paragens servidas pelas mesmas linhas, considera-se apenas a que se situa mais próximo da entrada do edifício.

Anexo V - Programa Base

• Localizar o edifício em espaço urbano de forma a ficar próximo de amenidades essenciais à população local. Caso não seja possível localizar o edifício próximo dessas amenidades deve-se conceber o edifício com vários tipos de utilização – habitação, comércio e serviços.
• As amenidades mais importantes estão organizadas em 3 classes sendo a classe 1 a mais importante e a classe 3 a menos importante: 1. Classe 1: Café/snack-bar, espaços exteriores públicos, mercearia, talho. 2. Classe 2: Banco/caixa multibanco, escola primária, estação de correios, farmácia, parque infantil. 3. Classe 3: Centro comercial, centro desportivo, centro médico, centro recreativo, local de oração, restaurante.
• Durante a selecção do local dar preferência a áreas urbanas com acesso pedonal que possuam utilidades de apoio (transportes e infra-estruturas de serviços). Ou então aumentar o nível de serviços próximos dessas comunidades residenciais. Deve-se ainda dar preferência a instalações industriais/comerciais abandonadas, de forma a reduzir a pressão sobre terrenos não urbanizados e promover a adequada reconstrução deste tipo de locais.
• Analisar o estado e uso do solo a intervir e averiguar as restrições ao nível do PDM local.
• Maximizar o Índice de Utilização Liquido (IUL) disponível, de acordo com as regras definidas no Plano Director Municipal (PDM). Desta forma é importante aproximar o IUL do edifício ao máximo definido no PDM, de forma a promover um melhor aproveitamento das áreas disponíveis para construção, permitindo um aumento de área natural e consequentemente aumentar a recarga e a qualidade de água dos aquíferos.
• Intervir em áreas urbanas com solo contaminado (ex.: Empreendimento Ponte da Pedra). Estas zonas deverão ser: 1. Descontaminadas (remover e tratar os resíduos); 2. Regenerar os solos descontaminados através da colocação de terra fértil / adubos e de terreno vegetal; 3. Removidas as zonas impermeabilizadas, de forma a favorecer infiltração e a drenagem natural do solo.
• Salienta-se que terrenos infestados com plantas consideradas como “invasoras” que afectam negativamente o meio ambiente, também podem ser considerados como “solo contaminado” – definido no ponto anterior. Neste caso deve-se controlar e eliminar estas espécies.
• Intervir nos vazios urbanos, nas zonas degradadas/abandonadas dos quarteirões e nas zonas impermeabilizadas. Nestas zonas deverão ser renovados e/ou adaptados os edifícios e as infra-estruturas previamente existentes de forma a valorizar o uso das estruturas locais.

Anexo V - Programa Base

• Intervir em zonas privadas de forma a usufruir do espaço público e potenciar a vocação definida no PDM.
• Intervir em áreas que já tenha servido de suporte a outras construções.
• Desenvolver o edifício num local com baixo valor ecológico, para limitar o impacto que este possa ter sobre o meio ambiente e os
• No âmbito da paisagem natural, a construção deverá ser integrada na estrutura e forma da paisagem, de maneira a valorizar as vistas interessantes que o local oferece e a adequar-se à topografia local, à estrutura verde e às espécies nativas locais.
• A construção deve respeitar os valores e tradições locais.
• Conservar o património edificado existente - aproveitar estruturas pré-existentes; manutenção das principais volumetrias do edifício.
• Conservar o património classificado ou em vias de classificação - preservar a sua integridade física e espacial.
• Reabilitar e valorizar o património classificado ou em vias de classificação apelando ao seu restauro, manutenção e usufruto.
• Seleccionar um local adequado à construção do edifício e ao design, de forma a minimizar o impacto nos recursos naturais tanto no local como nas proximidades.
• Prever facilidades para o uso de combustível alternativo, tais como estacionamento preferencial para este tipo de veículos.
• Planear cuidadosamente o local da construção para minimizar o impacto que esta possa ter com os ecossistemas existentes.
• Desenvolver o projecto de forma a manter os fluxos de águas pluviais, promovendo a infiltração natural.
• Ter em consideração a localização do edifício para com obstáculos externos que possam por em causa a boa luminosidade do edifício.
• Detectar potenciais fontes de poluição do local.

Anexo V - Programa Base

• Nomear um especialista no ramo da ecologia devidamente qualificado (mínimo deve possuir uma licenciatura), com experiencia mínima de 3 anos nos últimos 5 anos e pertencente a uma das seguintes organizações: Chartered Institution of Water and Environmental Management (CIWEM); Institute of Ecology and Environmental Management (IEEM); Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA); Landscape Institute (LI). O perito em ecologia irá desenvolver as seguintes funções no projecto:

1. Determinar o valor ecológico do local. Para os locais que foram limpos/desmatados ou que sofreram desastres naturais (incêndios, cheias, etc.) o valor ecológico é determinado anteriormente a esses acontecimento, com um intervalo de 5 anos, de forma a determinar-se com maior rigor o valor ecológico real do local;
2. Emitir pareceres sobre desenvolvimento do edifício de maneira que o impacto deste sobre o meio ambiente e os ecossistemas seja o mínimo possível;
3. Emitir pareceres no sentido de promover e proteger o valor ecológico do local;
4. Emitir pareceres no sentido de aumentar o valor ecológico do local, sempre que possível;
5. Fazer cumprir a legislação Portuguesa e da União Europeia relevante no que toca à protecção e valorização ecológica.

Anexo V - Programa Base

Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• No caso de edifícios existentes que irão ser restaurados ou demolidos, deve-se elaborar uma auditoria/vistoria de forma a identificar os materiais existentes e analisar potenciais aplicações dos mesmos no futuro edifício. Com isto, pretende-se maximizar a reutilização e reciclagem dos materiais existentes.
• Definir a necessidade de sistemas de tratamento de efluentes.
• Disposição e morfologia adequada do edifício em relação às brisas/ventos locais predominantes.
• Existência de uma relação adequada entre os edifícios envolventes que permita a circulação de ar entre eles. Assim, quanto maior for a área livre entre eles, menor será o efeito de "ilha de calor".
• Orientar correctamente o edifício de modo a maximizar a captação de radiação solar para iluminação e aquecimento no inverno que possibilitem o aproveitamento do sombreamento provocado pela vegetação ou outras características do terreno na redução das necessidades de arrefecimento durante o verão.
• Avaliar o local onde se irá desenvolver o edifício, no que toca ao risco de inundações. Sendo ideal que o local se encontre numa zona de baixo risco anual de inundações.
• Utilizar as potencialidades do terreno no desenho solar passivo do edifício, nomeadamente através do aproveitamento da radiação solar disponível, ventos dominantes e sombreamento por árvores existentes.
Gestão Ambiental e Inovação
• Nomear um responsável/gestor da equipa de projecto, para supervisionar e assegurar que os sistemas, componentes e todos os processos estão a ser projectados de acordo com as necessidades e requisitos expressos pelo Dono de Obra e garantir que existe tempo suficiente e meios materiais e meios humanos qualificados para a realização do projecto.
• O responsável da equipa de projecto tem ainda responsabilidade de garantir, em nome do cliente, que o projecto esta a ser realizado de acordo com as melhores práticas de Engenharia para o fim a que se destina.

Anexo V - Programa Base

• A responsabilidade do gestor deve incidir, no mínimo, nos seguintes sistemas: 1. Sistemas de distribuição de água; 2. Sistemas de iluminação; 3. Sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC); 4. Sistemas de controlo automático.
• Fazer uma consulta e um levantamento local, para se ter noção do valor patrimonial do local onde se vai desenvolver o edifício. A consulta do local deve entidades locais (Câmaras municipais) e grupos arqueólogos com conhecimento sobre o local.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Prever na frente de rua/praça, actividades económicas (comércio).
• Prever o aluguer de espaços comuns exteriores/interiores ou venda de energia produzida através de fontes renováveis (ex.: painéis fotovoltaicos).
• Diversidade de tipologias habitacionais e diversidade do valor por fogo num mesmo edifício.
• Prever variadas possibilidades de arrendamento.
• Prever a criação de condições para gerar novos empregos no edificado e/ou existência de postos de trabalho na envolvente do mesmo (até 1000m) que possam contribuir para a integração social das pessoas que residam nesse edifício. Algumas medidas a aplicar: 1. Capacidade do edifício para fornecer condições propícias à criação de emprego, incluindo trabalho em casa; 2. Fomentar a oferta de emprego em actividades relacionadas com o espaço público envolvente: comerciais, culturais e serviços; 3. Criação de empregos qualificados que contribua para o desenvolvimento da região onde se insere; 4. Existência de oportunidades de emprego relevantes na área envolvente do edifício.
• Promoção da interacção do edifício, ou seja, procurar a máxima relação do edifício com o público tanto a nível interior como exterior do edifício.
• Promover uma troca alargada de informação entre os responsáveis pelo projecto e os eventuais utilizadores do espaço.

Anexo V - Programa Base

• Identificar os riscos naturais e apresentação de soluções face a eventuais fenómenos climatéricos extremos, de forma a reduzir ou anular a possibilidade de ocorrer acidentes no edifício fruto de causas naturais.
• Organização de reuniões periódicas entre os gestores do empreendimento e a comunidade local nas várias fases do projecto, para debater fases críticas do projecto.
• Explorar as potencialidades do projecto integrado, de forma a reduzir os custos e a duração da fase da construção. Salienta-se a mais-valia de a empresa de construção estar envolvida nas reuniões com a equipa de projecto e assim identificar estratégias que conduzam à optimização dos processos de construção.
Ambiente Interior
• Por forma a assegurar a boa qualidade do ar, no que toca à renovação do ar interior do edifício, deve se escolher zonas com tráfego rodoviário baixo ou moderado.
• Integrar estrategicamente o edifício na malha urbana consoante o tipo de uso, para que as divisões menos susceptíveis ao ruído se situem mais próximo das fontes de ruído, servindo de barreira sonora para as divisões do edifício com usos mais susceptíveis ao ruído. Por exemplo se um edifício funcionar com uso misto (escritórios e habitação) e tiver frente para dois arruamentos, um com mais ruído do que o outro, a zona de escritórios deve estar junta a que apresenta mais ruído do que a zona habitacional.
• Factor Forma do edifício inferior a 1.

Anexo V - Programa Base

Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• De forma a estender o ciclo de vida dos materiais e reduzir o impacto ambiental de novos edifícios no que se refere ao fabrico e transporte de materiais, deve-se elaborar um plano de forma a manter ao máximo a preservação da estrutura, alvenaria e fachada do edifício existente. O Leed define os créditos da seguinte forma: 1. Reaproveitar 75% da superfície estrutural, não contabilizando as janelas, portas, materiais perigosos e não estruturais. Este crédito não se aplica caso a área bruta do projecto ultrapasse o dobro da existente. 2. Reaproveitar 95% da superfície estrutural, contabilizando de forma análoga ao ponto anterior; 3. Reaproveitar 50% da área dos elementos não estruturais, tais como paredes interiores, portas, janelas, revestimentos. Tal como o ponto 1. Este crédito não se aplica caso a área bruta do projecto ultrapasse o dobro da existente.

Anexo VI - Estudo Prévio

Estudo Prévio
Sistemas de Águas e Esgotos
Recursos
• Planear a rede de canalizações do edifício de forma a separar os dois tipos de abastecimento (água potável e água não potável) e os dois tipos de drenagem da água residual (águas cinzentas e águas negras), garantindo desta forma, que as redes nunca se cruzam, sob pena de contaminação.
• Prever sistemas de reaproveitamento e tratamento (se necessário) de águas das chuvas e águas cinzentas (torneiras, chuveiros) para utilizar em fins não potáveis (sanitas, máquinas de lavar).
• Prever sistemas de redução de água para irrigação das zonas verdes do edifico, deve ser implementada uma das seguintes medidas: 1. Sistema de irrigação gota-a-gota, que incorpora sensores de humidade junto ao solo; 2. Irrigação através do aproveitamento das águas da chuva ou águas cinzentas; 3. Plantas autóctones, que não necessitem de irrigação.
• Prever sistemas de monotorização do consumo de água no prédio, este sistema deve estar localizado junto ao abastecimento proveniente das águas públicas. O sistema de monotorização permite criar padrões sobre o consumo de água ao longo do tempo e indicar a presença de possíveis fugas de água.

Anexo VI - Estudo Prévio

Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Projectar o sistema de água de forma a reduzir o risco da doença do legionário. Para tal o Breeam sugere que o sistema seja projectado de acordo com "Legionnaires' disease - The control of legionella bacteria in water systems", HSE 2000.
• No caso de existirem sanitas de compostagem, prever um sistema de ventilação individual para que não haja cruzamento entre o sistema interior da casa e o das sanitas de compostagem. Esta ventilação deve ser completamente vertical.
• Prever pelo menos uma saída de água no local previsto para a compostagem de resíduos alimentares, com a finalidade de permitir a limpeza do mesmo.
• Desenvolver medidas para que nas taxas de maior pico de escorrências de água, estas serão direccionadas quer para os cursos de água naturais ou para o colector municipal. Estas taxas de escorrências não devem ser superiores aquelas existentes antes da construção do edifício.
Sistemas de AVAC's
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Pré instalação para climatização e sistemas de energia renováveis.
• Fácil acesso e concentração das tubagens e sistemas de climatização.
Recursos
• Estabelecer o mínimo de eficiência energética para os sistemas propostos, nomeadamente AVAC e iluminação recorrendo a ASHRAE 90.1-2004 - recorrendo a um modelo de simulação computacional.
• É obrigatório seleccionar equipamentos (AVAC's, sistemas refrigeradores) que não recorram à utilização de CFC.
• Prever a utilização de sistemas de produção de energia através de fontes renováveis, que permitam diminuir o consumo de energia primária não renovável.
• Pré-dimensionamento dos sistemas de energia renovável.

Anexo VI - Estudo Prévio

• Prever um sistema de aquecimento que permita manter durante toda a estação de aquecimento a temperatura operativa dos espaços habitáveis acima dos 21°C. Segundo o SBTool, durante a estação de arrefecimento, a amenidade do clima português não justifica a utilização sistemas de arrefecimento.

Ambiente Interior

• Definir o tipo de sistema de ventilação a utilizar, nomeadamente Ventilação Natural ou Ventilação Mecânica.

• Locais onde existem potenciais gases perigosos, tais como garagens e lavandaria deve-se prever uma taxa de ventilação tal que garanta a rápida exaustão dos fumos, sem recirculação do ar extraído.

• Todos os espaços úteis do edifício devem ser projectados para que seja possível implementar uma estratégia de ventilação natural.

• Para garantir a qualidade do ar interior e reduzir os riscos de saúde associados a perda de qualidade do ar deve-se projectar os sistemas de ventilação de acordo com os seguintes requisitos:

1. Ventilação Mecânica: As entradas e saídas de ar do prédio devem estar afastadas pelo menos 10m para evitar a recirculação do ar no sistema. As entradas de ar devem estar a pelo menos 20m de potenciais fontes de poluição externa;

2. Ventilação Natural: As entradas de ar, bem como as respectivas janelas com sistemas de abertura devem estar localizadas a pelo menos 10m de potenciais fontes de poluição externa.

• Identificar estratégias no sentido de reduzir as emissões de CO_2 por parte dos sistemas AVAC's, tais como:

1. Recorrer a tecnologias de Energias renováveis (painéis fotovoltaicos, geotermia, biomassa, vento, etc.)
2. Arrefecimento nocturno com ou sem ventiladores, onde se aproveita o ar fresco da noite para refrescar o edifício. Neste caso é conveniente o prédio possuir uma alta inércia térmica;
3. Arrefecimento e aquecimento recorrendo à geotermia, desta forma aproveita-se o gradiente térmico do interior do solo e o exterior;
4. Ventilação por deslocamento, consiste na distribuição de ar fresco nas zonas junto ao chão originando uma "pluma térmica" onde o ar quente sobe e o ar fresco acumula-se nas zonas inferiores;
5. Arrefecimento por evaporação, a estratégia baseia-se na diminuição da temperatura associada a passagem do estado líquido da água para o estado gasoso;
6. Ventilação natural cruzada, evitando desta forma quaisquer o recurso a sistemas mecânicos.

• As estratégias acima descritas devem ainda prever a redução/eliminação de emissão de gases potenciais para o aquecimento global, tais como o hidrofluorcarboneto e clorofluorocarboneto, Halon (hidrocarboneto halogenado), entre outros.

Sistemas Eléctricos

Aspectos Políticos e Socioeconómicos

• Prever posto de carregamento de veículos eléctricos.

Recursos

• Com base nas necessidades do edifício em termos de energia eléctrica, prever o fornecimento de 35% proveniente de fontes renováveis não poluentes (Energia Verde). Neste campo não se contabiliza a energia gerada pelo próprio edifício.

• Prever a instalação de equipamentos de monotorização individualizada do consumo de energia. Estes sistemas devem estar previstos para os seguintes sistemas (se existirem):

1. Aquecimento;
2. Arrefecimento
3. Águas Quentes Sanitárias;
4. Iluminação;
5. Ventilação;
6. Humidificação.

• Prever sistemas de iluminação eficiente para as áreas externas do edifício.

Sistemas de Estruturas/Térmica/Acústica

Cargas Ambientais e Impacte na envolvente

• Quando não for possível recorrer à reutilização de produtos deve-se promover a produção e utilização de produtos reciclados (com conteúdo reciclado superior a 50%).

• A lista dos elementos construtivos que deverão ser considerados para promover a produção e utilização de produtos reciclados são:

1. Piso térreo;
2. Pisos elevados;
3. Paredes interiores;
4. Paredes exteriores;
5. Cobertura;
6. Estruturas (incluindo fundações);
7. Escadas.

• Caso esteja previsto um fito-ETAR (tratamento de águas residuais), deve ter-se em conta que fundo e os taludes deverão ser regularizados e compactados.

Anexo VI - Estudo Prévio

Recursos
• Prever a utilização de elementos de inércia térmica forte.
• Prever isolamento térmico adequado tanto na fachada como na cobertura.
• Sempre que se utilizar elementos construtivos que sejam provenientes de origem florestal, os mesmos devem possuir um selo ecológico, assegurado por um dos seguintes sistemas de certificação: 1. Forest Stewardship Council (FSC); 2. Pan European Forest Certificate (PEFC); 3. Canadian Standard Association (CSA); 4. Malaysian Timber Certification Council (MTCC); 5. Sustainable Forestry Initiative (SFI); 6. American Tree Farm System (ATFS).

Anexo VI - Estudo Prévio

• As soluções construtivas da estrutura do edifício, tais como vigas, pilares, lajes, piso térreo, pisos elevados, cobertura, envidraçados, paredes exteriores e paredes interiores, devem prever a utilização de elementos construtivos eco-eficientes. Assim, deve-se dar prioridades a adoptar na selecção dos materiais de construção:

1. Materiais com baixa energia incorporada: Resulta do somatório da energia consumida durante a extracção da meteria prima, transporte e processamento.

2. Materiais duráveis: Devem apresentar um ciclo de vida pelo menos igual ao que se pretende para o edifício. Sempre que possível, deve-se escolher materiais que exijam poucas operações de manutenção, ou aqueles cuja manutenção implique baixo impacte ambiental.

3. Não ser tóxico: Evitar materiais que integrem substâncias cujos efeitos negativos para a saúde já se encontram identificados, tais como o amianto, CFC, HCFC, chumbo, formaldeído, tolueno, xileno, etc. Devem ser evitados materiais que integrem produtos químicos sintéticos cujos efeitos não se encontrem estudados;

4. Ser produzido no local: Evitar matéria-prima que seja proveniente de ecossistemas em risco, ou seja aqueles que não são sustentáveis. Por outro lado, quanto maior for a distancia de transporte, maior será a quantidade de energia consumida e as emissões e por conseguinte, maiores serão os impactes ambientais;

5. Material reciclado e/ou apresentar elevado potencial reciclagem e reutilizado: Preferir materiais provenientes de matéria-prima reciclada. São preferíveis os materiais que possam ser directamente reutilizados sem passar por processos de transformação ao com custos energéticos.

Ambiente Interior

• Proporcionar condições de conforto acústico aos ocupantes do edifício, tendo em conta o Regulamento Geral do Ruído (RGR) e o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE). O RGR têm por objectivo prevenir o ruído e controlar a poluição sonora, enquanto que o RRAE regula a vertente de conforto acústico no âmbito do regime de edificação e estabelece, entre outros, valores mínimos de isolamento sonoro para os vários elementos construtivos da envolvente dos edifícios e respectivas fracções.

Anexo VI - Estudo Prévio

Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Evitar o sobredimensionamento estrutural, promovendo assim um dimensionamento optimizado que recorra a soluções de suporte avançadas permitindo reduzir a quantidade de materiais utilizados, sem afectar o desempenho estrutural.
• Conceber o edifício de forma a facilitar a desconstrução, no final do seu ciclo de vida, e assim potenciar a reutilização do maior número de componentes possíveis. Para o efeito, preferir soluções de ligação mecânica às convencionais ligações químicas.
Projecto de Arquitectura
Local e Integração
• Determinar a percentagem de área permeável do solo face ao total do lote (quanto maior a percentagem de solo livre melhor será a classificação).
• Evitar a existência de barreiras/obstáculos físicos entre habitats ou no mesmo habitat, sugere-se a colocação de canais especiais para a passagem de pequenos animais através do solo e colocação de redes com aberturas que permitam a circulação de insectos.
• Projectar espaços verdes contínuos através de: 1. Parques urbanos - que não sejam ilhas ecológicas mas se dispersem na malha urbana de uma forma contínua formando os corredores verdes; 2. Hortas urbanas - que se integrem em logradouros, quarteirões ou espaços públicos e que sirvam como forma de ligar e relacionar os corredores verdes; 3. Arborização de ruas; 4. Introdução de zonas verdes nos elementos de construção, em locais como coberturas, varandas, terraços, fachadas, etc.
• Ao nível do lote assegurar o maior perímetro verde possível de contacto com os limites do lote e verificar se existem "corredores verdes" exteriores que atravessam o lote e garantir essa ligação.
• Adaptar formalmente o espaço com a topografia local, utilizar uma palete de cores e materiais de acordo com os existentes no local.

Anexo VI - Estudo Prévio

• Reduzir a área de implantação do edifício, de forma a promover uma maior percentagem de solo livre, através de: 1. Piso térreo vazado (apenas a entrada para o edifício e o núcleo de acesso encontram-se no piso térreo); 2. Piso térreo recuado (criação de um tipo de galeria que pode ter um uso diferente no piso térreo dos restantes pisos elevados); 3. Construir sobre estacas / estrutura em pilotis (grelha de pilares/colunas) - permite minimizar a área de solo ocupada pelo edifício.
• Minimizar o efeito garagem, através de: 1. Situar o piso do estacionamento em pisos sobrelevados; 2. Desenhar o limite do piso enterrado (caves, garagens) coincidente com o limite que a construção ocupa no piso térreo, não ocupando o logradouro.
• Preservar as características naturais dos habitats, maximizando as zonas verdes a implementar, tais como a criação de espaços verdes de lazer e hortas nas zonas exteriores à envolvente do edifício.
• Em locais verdes, limitar todas as fontes de distúrbios a uma distância de 12 metros; 3 metros para os passeios, pátios e parques; 4.5 metros para a estrada principal e 7.5 metros para superfícies permeáveis (tais como instalações de retenção de águas pluviais).
• Caso se esteja a intervir em zonas degradadas, pelo menos 75% da área de implantação do edifício tem de incidir sobre esses terrenos das zonas degradadas.
• De forma a diminuir o índice de impermeabilidade do terreno que o edifício possa vir a trazer, deve-se ter em consideração o seguinte: 1. Minimizar a área de superfície de terreno ocupado por edificações, arruamentos e áreas pavimentadas; 2. Maximizar a utilização de áreas verdes, que permitam a recarga dos aquíferos e reserva de águas subterrâneas; 3. Seleccionar criteriosamente a superfície do terreno onde serão implantados o edifício, os pavimentos exteriores e a área de parqueamento.
• De forma a diminuir o efeito de ilha de calor deve-se adoptar as seguintes medidas: 1. Proteger as mais-valias naturais do terreno, integrando-as no projecto do edifício como unidades funcionais do mesmo; 2. Utilizar espelhos de água; 3. Preferir a utilização de áreas verdes em detrimento de áreas pavimentadas nos espaços exteriores.

Anexo VI - Estudo Prévio

Recursos
• Prever a localização de um filtro e reservatório (tanque ou cisterna) para armazenamento de águas pluviais.
• Prever a localização do sistema de bombágem para distribuir a água pluvial – junto do respectivo reservatório.
• Prever a localização de uma unidade de tratamento de águas, se tal for necessário.
• O reservatório deve estar em local abrigado da luz e do calor.
• Sempre que haja uma exposição solar adequada, prever a existência de cobertura em terraço ou cobertura inclinada com água cuja normal esteja orientada numa gama de azimutes de 90° entre sudeste e sudoeste, para colectores solares na base de 1m2 por ocupante.
• Sempre que necessário prever espaços para sistemas de produção de energia renováveis.
• Adoptar práticas bioclimáticas e de desempenho solar passivo, para o Verão e Inverno – Parâmetros aplicáveis: 1. Situação/Organização favorável face a outros edifícios ou condicionantes naturais; 2. Preferencialmente as divisões da habitação devem estar tanto quanto possível orientadas a sul; 3. Factor forma (que garanta o menor rácio Área envolvente/Volume interior).
• Ventilação adequada, preferencialmente natural cruzada.
• Introdução de sistemas passivos: parede de trombe, geotermia, "efeito de estufa", entre outros.
• Disponibilizar áreas pertencentes a envolvente do edifício para produzir alimentos diversificados vegetais e/ou animais. Pontualmente estes espaços exteriores podem ser substituídos por espaços interiores do edificado.
• Os locais onde existe produção alimentar, podem ser ao nível da cobertura, logradouro, varandas ou mesmo uma estufa.
• Deve igualmente prever-se um local de armazenamento para os bens alimentares.
• Os sistemas para aproveitamento de energia renováveis podem ser instalados no próprio edifício ou nas imediações do mesmo.
• Se o estudo de viabilidade indicar que não existe qualquer fonte de energia renovável para implementar no edifício, em alternativa procurar um fornecedor de energia com fontes 100% renováveis.

Anexo VI - Estudo Prévio

• Prever um espaço para secar a roupa, permitindo poupar energia em máquinas específicas para essa função. Segundo o Breeam, deve obedecer aos seguintes critérios: 1. T1 ou T2: No mínimo 4m de comprimento; 2. T3 ou mais: No mínimo 6m de comprimento.
• Salienta-se que as áreas específicas para secagem de roupa, deve ser um espaço fechado que não pertença a nenhuma das seguintes divisões: 1. Salas de estar; 2. Salas de jantar; 3. Quartos; 4. Cozinhas; 5. Hall's e corredores.
• Prever espaços para a instalação de sistemas de aproveitamento de energia renovável, entre eles colectores solares térmicos na cobertura.
• No caso de edifício vir a possuir uma lavandaria comunitária deve cumprir um dos seguintes requisitos: 1. Recuperação de calor através das águas residuais; 2. Utilização de águas cinzentas para o processo de lavagem.
• De forma a minimizar os resíduos sólidos urbanos, produzidos durante a ocupação do edifício, o SBTool prevê autilização de um dos seguintes sistemas: 1. O local não é servido por um sistema de recolha porta-a-porta: OO local possui nas imediações pelo menos um local público específico para a colocação de resíduos sólidos que permite a separação e armazenagem dos quatro tipos de resíduos. Estes contentores devem estar situados a uma distância da porta do edifício superior a 50m e inferior a 500m. 2. O local é servido por um sistema de recolha porta-a-porta:Prever um local adequado no exterior do edifício adequado a colocação de

Anexo VI - Estudo Prévio

Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Prever espaços próprios, no interior do edifício para recolha de bicicletas. Estes espaços devem satisfazer pelo menos 50% dos ocupantes e 10% dos funcionários do edifício, se estiverem previstos menos de 10 funcionários, bastará um lugar.
• Salienta-se que os espaços destinados a recolha de bicicletas devem estar cobertos e protegidos da chuva ou então num local próprio e fechado com câmaras de vigilância. Em ambos os casos os locais devem estar em zonas privilegiadas do edifício, de preferência junto às entradas do mesmo.
• Deve ser fornecido 1 chuveiro para cada 10 espaços de recolha de bicicletas e deve estar dividido por sexos (masculino e feminino). Ou então o mesmo pode ser partilhado dividindo o mesmo em pequenas cabines.
• Para cada chuveiro deve existir um pequeno espaço, permitindo ao utilizador mudar de roupa.
• Prever armários de apoio, tantos quanto for o número de espaços fornecidos para recolha de bicicletas.
• Conceber os acessos ao edifício de acordo com as melhores práticas para garantir a segurança adequada ao edifício tanto para os ciclistas como para as pessoas.
• As ciclo-vias devem proporcionar um acesso directo do exterior ao local de recolha das bicicletas, sem ter necessidade de se desviar do caminho.
• Os caminhos pedestres do edifício devem fazer a ligação aos caminhos públicos exteriores ao prédio e aos nós de transportes públicos e outras amenidades externas (se houver).
• Minimizar o tamanho do parque de estacionamento, sem ultrapassar os requisitos mínimos. Prever estacionamentos para transportes colectivos de pessoas “vanpools” e programas de apoio para este tipo de serviços.
• Prever um espaço no edifício, para instalações de armazenamento de resíduos recicláveis provenientes pelo uso do prédio aquando a fase de utilização. No caso de se tratar de uma residência composto por quartos individuais (ex.: residências de estudantes, pousadas da juventude) o armazenamento dos resíduos recicláveis pode ser feito nos espaços comuns, tais como as cozinhas comunitárias.
• O espaço para armazenamento dos resíduos reciclados deve estar num local acessível do edifício e preferencialmente a uma distância inferior a 20 metros de uma entrada. Deve igualmente possuir bons acessos a todos os ocupantes do edifício.

Anexo VI - Estudo Prévio

• Prever um espaço para instalar um compositor orgânico comum a todo o prédio, para depositar os resíduos alimentares.
• Preferencialmente optar por estacionamento subterrâneo ou à superfície com sombreamento ao invés do estacionamento a céu aberto.
• Prever locais adequados no edifício para possíveis equipamentos que produzam ruído.
• Prever a inserção de zonas com água (fontes, lagos, etc.) que aumentam a humidade do ar em zonas secas.
• Prever um local para o tratamento das águas residuais, nomeadamente: 1. Fito-ETAR (sistemas natural de tratamento das águas); 2. Sistema máquina viva (estufa - Living MachineTM); 3. Uso de sanitas de compostagem (diminui a carga poluente).
• Adoptar critérios ou um modelo de iluminação local, de forma a controlar e reduzir a poluição luminosa.
• Utilizar o factor sombreamento para controlar o efeito “ilha de calor”, dando preferência a meios naturais (tais como as árvores de folha caduca) e se tal não for possível recorrer a dispositivos arquitectónicos.
• Prever um espaço no edifício, para instalações de armazenamento de resíduos recicláveis provenientes pelo uso do prédio aquando a fase de utilização. No caso de se tratar de uma residência composto por quartos individuais (ex.: residências de estudantes, pousadas da juventude) o armazenamento dos resíduos recicláveis pode ser feito nos espaços comuns, tais como as cozinhas comunitárias.
• O espaço para armazenamento dos resíduos reciclados deve estar num local acessível do edifício e preferencialmente a uma distância inferior a 20 metros de uma entrada. Deve igualmente possuir bons acessos a todos os ocupantes do edifício.
• Prever um espaço para instalar um compositor orgânico comum a todo o prédio, para depositar os resíduos alimentares.

Anexo VI - Estudo Prévio

Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• De acordo com a consulta de entidades e feedback da comunidade, é importante que o desenvolvimento do projecto tenha em linha de conta a protecção de todas as partes do local com valor histórico e patrimonial. O edifício deve ser projectado de acordo com as seguintes considerações: 1. Funcionalidade, qualidade na construção e impacto visual; 2. Satisfação do usuário; 3. Manutenção dos recursos; 4. Trafego local; 5. Oportunidade para uso partilhado das instalações do edifício.
• Consultar uma equipa/empresa no ramo da segurança contra intrusão e incorporar no projecto os princípios e orientações recomendados por eles.
• Desenvolver o projecto de forma a que seja eficiente em termos de utilização de espaço e que simultaneamente satisfaça os objectivos e requisitos a que o edifício se propõem.
• Reduzir os locais com potenciais problemas de acessibilidade e movimentação. Identificar soluções inclusivas com vista à sua resolução, quer no interior das habitações quer no exterior.
• Localizar bem o edifício face a zonas de carácter público (espaços de lazer / encontro da população).
• Espaços de lazer exteriores ao edifício de acesso público, tais como parques, jardins, praças, etc. (possibilidade de restrições mínimas por questões de segurança).
• Interacção no interior do edifício de acesso público tais como centro de dia, zonas de restauração, biblioteca, ATL, etc.
• Promoção da interacção do edificado público com a comunidade envolvente.

Anexo VI - Estudo Prévio

• Prever medidas que visam dotar os utentes de capacidade de controlo nos espaços exteriores, relativamente aos seguintes factores: 1. Vento (sistemas de protecção orientáveis ou fixos com alguma capacidade de regulação); 2. Sombreamento (zonas sombreadas reguláveis – ex.: chapéus de sol); 3. Iluminação (controlo da iluminação nocturna, sensores de movimento).
• As entradas para o edifício devem estar bem iluminadas (essencialmente nos acessos ao interior), vigiados, com campo de visão aberto (vegetação controlada e a forma arquitectónica aberta) e ligação directa a espaços urbanos mais movimentados.
• As zonas comuns e exteriores devem possuir espaços bem iluminados e com campo de visão aberto.
Ambiente Interior
• Conceber o edifício de forma a maximizar os espaços interiores com um nível adequado de iluminação natural sem comprometer a sua eficiência energética. Assim, deve-se ter em consideração o seguinte: 1. Orientar adequadamente as janelas do edifício, de forma a potenciar a captação de luz solar de uma forma controlada; 2. Evitar a existência de compartimentos com elevada profundidade; 3. Prever a utilização de outras soluções, para além das janelas, que possibilitem o aproveitamento da iluminação natural, tais como poços de luz, ductos solares, clarabóias, aberturas zenitais laterias, palas reflectoras, componentes prismáticos, fibra óptica.
• Utilizar divisórias translúcidas para espaços que não têm acesso directo com exterior ou que à partida não terão bons níveis de iluminação.
• Orientar o edifício, essencialmente as divisões que exigem maior nível de conforto sonoro para espaços públicos nos quais o nível de ruído seja menos intenso.
• Organização espacial adequada aos ruídos provenientes das instalações existentes no interior do edifício, tais como, elevadores, courettes, cozinhas, entre outros considerados relevantes no projecto.
• Prever uma visão adequada e desimpedida para o exterior por parte dos ocupantes em todos os locais relevantes do edifício.

Anexo VI - Estudo Prévio

• Projectar o edifício para que possua no exterior espaços ao ar livre para uso exclusivo dos ocupantes do edifício ou então que sejam parcialmente privativos. Estes espaços podem ser: 1. Jardins privativos; 2. Pátios ou átrios, dimensionados com uma área suficientemente grande para todos os residentes do edifício, fornecendo um espaço agradável e isolado. Deve ser desenhado de forma a deixar suficientemente claro que o mesmo só deve ser utilizado pelos residentes do edifício; 3. Terraços; 4. Varandas, no qual não devem reduzir a iluminação natural.
• Conceber o edifício para que seja passível de pequenas alterações ao longo do período de ocupação do mesmo. Estas alterações permitem no futuro efectuar alterações relativamente ao layout do edifício (aumentar, diminuir ou alterar os formatos das áreas de acordo com novos requisitos).
• Definir os espaços destinados a fumadores.
• Se a ventilação do edifício recorrer aos sistemas passivos de ventilação (ventilação natural), deve-se ter em atenção à concepção do edifício, uma vez que o princípio da ventilação natural actua em grande parte em função da arquitectura do edifício e da localização das aberturas para o exterior.
• Projectar espaços com pé-direito alto, sendo o ideal com pé-direito duplo, de forma a criar circuitos de convecção natural de ar e assim dilui as toxinas que transporta através do movimento com que atravessa os espaços abertos.

• Os princípios mais comuns para ventilação natural são: 1. Ventilação Cruzada: O potencial da ventilação cruzada é tanto maior quanto mais estreitas forem as plantas de cada piso, ou seja, na implantação do edifício a fachada de maior dimensão em planta deve ficar na normal à direcção dos ventos dominantes. De forma a maximizar a eficácia deste tipo de solução e minimizar o desconforto causado pelas correntes de ar, as aberturas do lado em que sopra o vento devem ter uma área superior às aberturas do lado oposto, tendo por base o princípio que na ventilação cruzada existem aberturas para o exterior em lados opostos. Deve-se ter igualmente em consideração que neste tipo de sistema a temperatura e a qualidade do ar diminuem à medida que o fluxo de ar percorre o espaço. 2. Ventilação unilateral: A ventilação unilateral existe quando apenas uma das paredes está em contacto com o exterior. Com a existência de uma única abertura para o exterior a ventilação processa-se através da turbulência do vento e do efeito termo-sifão, pelo que quanto maior for a distância entre o topo e a base da abertura e a diferença de temperatura entre o ar que entra e o ar do compartimento, maior irá ser o fluxo de ar.
• Nos espaços exteriores envolventes ao edificado, de onde provêm o ar que assegura a renovação no interior, devem ser criadas condições tais que permitam a boa qualidade do mesmo.
• Sistemas passivos que potenciem o conforto, tais como parede trombe, parede de termossifão, poços de ventilação, etc.
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• Determinar as áreas internas e externas mais vulneráveis do edifício, tais como aquelas que estão expostas ao trafego de veículos, caminhos pedestres, áreas públicas.
• Se o local onde se vai desenvolver o edifício tiver um risco médio ou alto anual de inundações. Nestes casos o piso térreo e o acesso a ele devem ser projectados para se encontrar pelo menos a 600mm acima do nível previsto de inundação.
• Desenvolver o projecto de forma reduzir as necessidades locais de infra-estruturas a construir através do planeamento adequado da utilização do terreno, minimizando as superfícies exteriores impermeáveis, reduzindo a área ocupada por arruamentos e locais de estacionamento, utilizando a modelação natural do terreno, reduzindo a construção de outras infra-estruturas no local, sempre que possível.

Anexo VI - Estudo Prévio

• Prever um espaço dentro da habitação para que o ocupante possa montar um pequeno escritório. Para tal deve estar num local sossegado da habitação e possuir uma parede com pelo menos 1.8m, ou outra medida desde que se prove que é possível instalar uma secretária padrão. Deve igualmente possuir pelo menos uma janela.
• Salienta-se que o local onde se localizará o escritório deve ser grande suficiente para que não ponha em causa a funcionalidade a que se destina (ex.: se o quarto for o local escolhido para instalar o escritório, este deve possuir espaço suficiente para além de instalar a secretária, todo o mobiliário necessário e uma cama).

Anexo VII - Anteprojecto

Anteprojecto
Sistemas de Águas e Esgotos
Recursos
• Dimensionamento das tubagens de abastecimento da rede de água não potável. Estes devem ser feitos de modo análogo ao dimensionamento da rede potável e para idênticos níveis de conforto.
• Os sistemas de recolha e armazenamento de águas pluviais, devem ser devidamente projectados para abastecer as bacias de retrete, maquinas de lavar roupa, máquinas de lavar loiça e usos exteriores (rega, lavagens, etc.).
• O tanque de recolha das águas pluviais deve ser dimensionado para recolher 50%, de uma das seguintes opções: 1. Total previsto de águas pluviais colectadas na área destinada a captação das mesmas para o período definido na colecta; 2. O escoamento de águas pluviais necessário para atender às necessidades previstas.
• Dimensionamento das tubagens para os sistemas de "anel de água quente" ou " aproveitamento do volume residual de água fria, no circuito de água quente".
• Os equipamentos de bombagem concebidos para os sistemas domésticos de aproveitamento de água pluvial devem estar tecnologicamente dotado de funções que permitem a gestão de água pluvial de uma forma responsável e eficiente.
• O reservatório de água deve estar localizado ao abrigado da luz e do calor e as aberturas devem ser dotadas de dispositivos anti-roedores e anti-insectos.
• Os reservatórios de grandes dimensões devem ser repartidos em células, para que seja facilitada a sua manutenção.

• Recomenda-se que o sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais sejam dotados de um sistema suplementar de abastecimento, para que o seu funcionamento contínuo seja assegurado quando não exista na cisterna água da chuva no volume necessário ao abastecimento das funções definidas.
• O reservatório deve estar localizado em local de baixa temperatura e ser instalado de modo a prevenir o congelamento da massa de água armazenada, sendo que nestas situações, as tubagens devem igualmente possuir isolamento.
• Caso se considere necessário introduzir um tratamento ou desinfecção para a água da chuva, este deverá ser implementado a jusante do sistema de bombagem, antes da entrada da água da chuva na rede não potável.
• O sistema de recolha de águas cinzentas, deve ser dimensionado para recolher pelo menos 80% de água cinzenta e satisfazer no mínimo 10% das necessidades a que se destina.
• Uma combinação de reutilização das águas cinzentas e águas da chuva, no período de colecta, devem satisfazer pelo menos 50% das necessidades utilizadas nos WC's e irrigação das áreas verdes do edifício.
• Instalar os sistemas de monotorização em locais específicos e com potencial elevado de consumo de água, tais como torres de refrigeração, lavagem de automóveis, restauração, etc.
• Prever a instalação de um sistema de detecção de fugas. Este sistema deve ser instalado sobre o abastecimento principal de água no prédio, logo após o medidor de água.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Fácil acesso e concentração das tubagens e de água.
• Boas condições de drenagem das águas de forma a reduzir os riscos pluviais e de leitos de cheia.
Sistemas de Comunicações
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Fácil acesso e concentração dos equipamentos electrónicos e telefónicos.

Anexo VII - Anteprojecto

Sistemas de AVAC's
Recursos
• Projectar e dimensionar os sistemas de AVAC com altas eficiências energéticas e de acordo com a norma ASRHAE 62.1-2004 de forma a que preencham os requisitos mínimos definidos no Estudo Prévio no que toca à Qualidade do Ar Interior.
• Projectar os sistemas AVAC's atendendo aos requisitos definidos na ASHRAE 55-2004. Avaliar a temperatura do ar, a temperatura radiante, a velocidade do ar e a humidade relativa de uma forma integrada e coordenada. Ter em atenção que a iluminação tanto natural como artificial pode afectar significativamente o conforto térmico e como tal deve ser considerada no projecto.
• Verificação dos valores mínimos em conformidade com o RCCTE, RSECE e valores relacionados com certificados de eficiência energética: 1. RCCTE- Cap. IV art.º 15º (valores para aquecimento/arrefecimento e AQS); 2. RSECE-Anexo IX até anexo XII (tabela de valores limite); 3. Conformidade com anexo VI (Concentração máxima de poluentes) e anexo VII (Indicador de eficiência energética).
• Minimização ou eliminação de pontes térmicas.
• De forma a combater a redução da camada de ozono e zelar pelo compromisso para o com o Protocolo de Montreal, o Leed prevê as seguintes medidas: 1. Projectar as instalações sem qualquer tipo de sistemas/equipamentos de refrigeração, a não ser que seja natural; 2. Nos locais onde é necessário recorrer a sistemas de refrigeração (AVAC's) deve-se: a. Escolher sistemas que minimizem/eliminem a emissão de compostos que contribuam para a destruição da camada de ozono ODP (Ozone Depletion Potential) e aquecimento global GWP (Global Warming Potencial); b. Seleccionando equipamentos com alta eficiência energética; c. Seleccionar equipamentos com tempo de vida longo; d. Ter em atenção que nas escolhas de sistemas de combate a incêndios - não podem possuir HCFC's, CFC's e Halons.
• Prever sistemas de ventilação adequada e controlada no espaço destinado a secagem de roupa (caso este se localize no interior do edifício).

Anexo VII - Anteprojecto

• Identificar os factores de conforto térmico, segundo a ASHRAE 55-2004 e desenvolver os critérios para que os espaços atendam as necessidades dos moradores e as suas actividades diárias. Desenvolver os sistemas incorporando janelas operáveis, sistemas híbridos e sistemas mecânicos.
Ambiente Interior
• Taxa de ventilação natural ajustada de forma adequada à actividade presente no local, tendo em consideração que: 1. Espaços habitacionais devem ter taxa de renovação não inferior a 0,6%; 2. Espaços para uso terciário não inferior a 0,8%; 3. Taxas de renovação de ar mais elevadas nas zonas com potencial de formação de humidades, tais como WC e cozinha.
• Possibilitar o aumento do fluxo de ar, através de ventilação natural, independentemente do tipo de sistema de ventilação que o edifício possua (ventilação natural ou mecânica). Pretende-se com isto desenvolver uma estratégia de ventilação natural e permitir ao utilizador regular esse mesmo incremento de ar proveniente do exterior. Para tal deve-se ter em consideração o seguinte: 1. A área da janela com sistema de abertura, em cada espaço ocupado ser o equivalente a 5% da área bruta do espaço. O mecanismo de abertura da janela deve ser de fácil acesso e proporcionar o adequado controle sobre as taxas de fluxo de ar. OU Caso o edifício já possua ventilação natural, demonstrar que proporciona as adequadas condições de conforto térmico e respectivas taxas de ventilação; 2. O sistema deve permitir ao utilizador pelo menos dois níveis de controlo sobre o fornecimento de ar para o respectivo espaço com taxas de ventilação suficientes para evitar o sobreaquecimento no verão e remover odores num curto espaço de tempo.
• Optimizar a entrada de ar para o interior da habitação, através de grelhas instaladas nas janelas exteriores que permitam a passagem do ar e sistemas de regulação do caudal.
• Os sistemas de aquecimento e arrefecimento devem ser projectados de forma a permitirem que o ocupante possa ajustar a temperatura ambiente dos vários espaços ocupados do prédio, tanto na estação de aquecimento como na estação de arrefecimento. Os controlos da regulação da temperatura devem ser simples e de fácil compreensão para o usuário comum.

Gestão Ambiental e Inovação
• De forma a garantir a permanente Qualidade do Ar Interior, devem ser integrados ao sistema de ventilação equipamentos de monotorização permanentes do ar, no qual deve avisar se houver uma variação de 10% relativamente aos padrões definidos como ideais.
• Nos locais onde a ventilação se processa recorrendo à ventilação mecânica, a verificação pode ser realizada de duas maneiras, nomeadamente: 1. Espaços com pouca ocupação: Nestes casos, onde a necessidade da taxa renovação de ar é baixa, se o sensor detectar uma variação da qualidade do ar, basta o sistema introduzir ar novo no espaço até atingir os níveis ideias; 2. Espaços densamente ocupados: Nestes casos, o sistema tem de ter capacidade de nos períodos de grande ocupação introduzir a quantidade de ar necessário para que o espaço atinja os níveis ideias para se obter uma boa qualidade do ar. Contudo este tipo de espaços, muitas vezes têm períodos de grande ocupação e períodos de pouca ocupação, o sistema tem de ter a capacidade de determinar o número de pessoas, bem como tipo de actividade que estão a exercer e ajustar o fluxo de ar de acordo com isso. O marcador /indicador para nivelar o fluxo de ar é o Dióxido de carbono no qual o sensor tem de ter capacidade para determinar os níveis do mesmo.

Sistemas Eléctricos

Recursos
• A iluminação exterior é feita de acordo com luminárias de alta eficiência, preferencialmente carregada automaticamente recorrendo à energia solar, não necessitando desta forma de recorrer a energia eléctrica.
• As luminárias exteriores devem estar limitadas a um máximo de fluxo luminoso, que não possa ultrapassar os seguintes valores: 1. 5 Watts/m2 para zonas de estacionamento e vias de acesso aos mesmos; 2. 10 Watts/m2 pontos de acesso pedestres às áreas de estacionamento; 3. 2 Watts/m2 para as zonas de “estacionamento” de bicicletas.
• Toda a iluminação do recinto deve ser ligada e desligada automaticamente, através de um sensor de luz. O nível de iluminação também pode ser reduzido para o padrão mínimo de segurança, permitindo assim economizar energia.

Anexo VII - Anteprojecto

Gestão Ambiental e Inovação
• Caracterização e localização dos equipamentos de monotorização de energia. Salienta-se que o sistema de monotorização do consumo de energia no âmbito da iluminação, devido ao método tradicional de distribuição é aceitável que a medição se realize por piso.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Dimensionamento da rede do sistema de Videovigilância, intrusão e incêndio.
Ambiente Interior
• Adoptar sistemas de iluminação individualizada que permita que os ocupantes do edifício tenham controlo em pelo menos 90% da iluminação, preferencialmente com capacidade de ajustar o nível da intensidade da luz. Caso sejam espaços multi ocupacionais (sala de reuniões) os ocupantes devem ter controlo total (100%) sobre a iluminação.
• De forma a evitar que as luzes estejam ligadas em alturas de não ocupação do espaço, é conveniente instalar sensores que detectem o movimento, permitindo igualmente uma poupança de energia.
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• Projectar os componentes das instalações eléctricas do edifício para que seja possível de altera-las a médio/longo prazo, ou seja, devem estar disponíveis para sofrerem ajustes ou mesmo removidos de forma a que seja possível responder às novas exigências tecnológicas ou mudança de layout. Com isto consegue-se uma maior flexibilidade das componentes eléctricas para responder às exigências do utente.
• Prever a instalação de 2 tomadas duplas no local onde se prevê a possibilidade de instalar o escritório. Essas tomadas devem devidamente posicionadas de forma a evitar o uso de extensões por parte do utilizador.
• Prever 2 pontos de telefone ou equivalente (cabo de banda larga, cabo de rede, etc.).
Sistemas de Estruturas/Térmica/Acústica
Recursos
• Projectar a estrutura para elevado periodo de vida, sendo o ideal de 100 anos.
• Adoptar colectores solares térmicos e respectivos sistemas de apoio com elevado rendimento.
• Dimensionamento dos sistemas de energia renovável, que devem possuir elevados rendimentos.

Anexo VII - Anteprojecto

• Definir claramente quais as partes da estrutura a ser reaproveitada e quais as que vão ser totalmente novas.
• Utilizar no mínimo 80% dos materiais (com base no volume) devem ser de origem/fonte controlada, nomeadamente nos seguintes elementos estruturais: 1. Estrutura do edifício (pilares, vigas, lajes); 2. Fundações; 3. Paredes exteriores; 4. Paredes interiores; 5. Escadas; 6. Telhado; 7. Pisos de separação (ao nível do r/chão e andares superiores). Salienta-se que a lista desenvolvida tem por objectivo o uso responsável na exploração de materiais novos, pelo que os materiais reutilizados no local podem ser incluídos neste processo.

• A lista dos materiais a serem avaliados é: 1. Betão (incluindo blocos de betão, pré-fabricados ou moldados "in situ" e argamassas); 2. Tijolos; 3. Cerâmicos; 4. Madeiras e aglomerados de madeiras; 5. Metais (aço, alumínio, etc.); 6. Materiais betuminosos; 7. Vidros; 8. Pedras e agregados; 9. Produtos com conteúdos reciclados; 10. Plásticos e borrachas; 11. Resinas e polímeros; 12. Estuques e gesso.
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Substituir a maior quantidade possível do cimento utilizado no betão por outros ligantes de menos impacto ambiental, isto é, cuja produção utilize menor quantidade de energia e recursos, mantendo ou até melhorando as capacidades de resistência e durabilidade do betão.
• Evitar a produção a produção de resíduos durante a fase de construção, ou seja, implementar soluções que permitam reduzir a produção de resíduos durante a fase de construção (ex.: utilizar soluções de dimensões padrão ou soluções modulares de modo a evitar cortes nos materiais e produtos de construção e assim reduzir a produção de resíduos). Recorrendo a implementação destas soluções é possível ainda diminuir os custos de trabalho associados aos cortes e ao transporte, tratamento e deposição de resíduos.

Anexo VII - Anteprojecto

Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• No dimensionamento, ter em consideração soluções que minimizem os riscos naturais, tais como: 1. Prevenção ao nível dos riscos de pluviosidade acrescida. Mais-valia acrescida se se tiver em consideração as cheias dos últimos 200 anos; 2. Risco eólico/vento (cuidados específicos nas fachadas). Mais-valia acrescida se se tiver em consideração ventos na ordem dos 100Km/h; 3. Riscos sísmicos (projecto de estruturas bem majorado).
Ambiente Interior
• Deve-se melhorar os índices de isolamento a sons de condução aérea e os índices de isolamento a sons de precursão dos elementos construtivos da envolvente dos quartos e das zonas de estar dos fogos, de forma a manter o ruído no interior dos mesmos dentro de uma gama confortável. Segundo o RRAE, deve-se conseguir boas soluções ao nível de: 1. Isolamento a sons de condução aérea entre o exterior e quartos ou zonas de estar dos fogos; 2. Isolamento a sons de condução aérea entre compartimentos de um fogo e quartos ou zonas de estar de outro fogo; 3. Isolamento a sons de condução aérea entre locais de circulação comum e quartos ou zonas de estar dos fogos; 4. Isolamento a sons de condução aérea entre locais destinados a comércio, industria, serviços ou diversão e quartos ou zonas de estar dos fogos; 5. Isolamento a sons de percussão entre pavimentos de um fogo ou locais de circulação comum e quartos e zonas de estar de outro fogo; 6. Isolamento a sons de percussão entre locais do edifício destinados a comércio, indústria, serviços ou diversão e quartos ou zonas de estar de um fogo.
• Evitar que o ruído exceda os 35dB (A) no interior dos edifícios, durante as 24 horas por dia.
• Utilizar materiais com densidade significativa que conservam a energia e controlam as oscilações repentinas de temperatura no interior – Inércia Térmica Forte.

• Isolamento térmico adequado, preferencialmente aplicado pelo exterior (sistema capoto) ou inserido em parede dupla de forma a minimizar as pontes térmicas. Pode ser constituído por vários materiais e deve possuir uma resistência térmica elevada (ex.: poliestireno expandido, neoport, lã de rocha, etc.).
• Prever a utilização de vidros duplos e com coeficiente de transmissão térmica adequado (de acordo com o RCCTE).
• Adoptar envidraçados de melhor desempenho de forma a assegurar o conforto acústico dos espaços habitáveis.
• Prever a utilização de Caixilharias (com estanquicidade a infiltrações de ar, coeficiente de transmissão térmica adequado e de corte térmico de acordo com o RCCTE).
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• Projectar a estrutura para que consiga suportar uma expansão no mínimo de 10%. Ou seja, ter em consideração que durante a fase de operação do edifício os espaços possam ser alargados tanto horizontalmente como verticalmente.
• Entende-se que sempre que haja um reforço de estrutura/alteração à mesma, não é considerada como "significativa" em termos de exigência para contabilizar o crédito.
Projecto de Arquitectura
Recursos
• Reduzir o consumo de água de irrigação, através de plantas autóctones.
• Se a irrigação for necessária, recorrer a estratégias de irrigação de alta eficiência, tais como sistemas de micro-irrigação, sistemas "gota a gota", aplicação de sensores de chuva e humidade acoplados aos respectivos sistemas.
• Promover a biodiversidade das espécies, de forma a prevenir a eliminação das mesmas em caso de doenças ou peste.
• Conceber soluções adequadas de protecção solar de modo a minimizar os ganhos solares no verão.
Local e Integração
• Especificar todas as medidas para minimizar as superfícies impermeáveis (tais como a vegetação dos telhados, tipo de pavimentação permeável, etc.).

Anexo VII - Anteprojecto

• O espaço exterior ao ar livre deve: 1. Ser dimensionado no mínimo à razão de 2m2/fogo, independentemente da tipologia; 2. Possuir bons acessos a todos os ocupantes; 3. Possuir acessos a pessoas com mobilidade reduzida.
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Procurar utilizar materiais de alta reflectividade tanto ao nível do pavimento como das superfícies externas da edificação, de forma a controlar o efeito "ilha de calor".
• Os espaços destinados à recolha de bicicletas devem ser concebidos para colocarem ambas as rodas e trancadas no quadro central.
• As ciclo-vias e caminhos pedonais, devem ter às seguintes dimensões: 1. Quando a ciclo-via partilha o mesmo caminho que o pedonal, esta deve ter uma largura mínima de 3.0m; 2. Quando a ciclo-via é separada do caminho pedonal, esta deve ter 2.0m e 1.5m respectivamente de largura mínima; 3. Quando o percurso da ciclo-via se faz parte pela estrada, esta deve ter uma largura mínima de 1.5m.
• Limitar o tamanho do parque de estacionamento na razão de um lugar para cada 3 ou preferencialmente 4 pessoas.
• Prever um espaço dentro de cada habitação, com uma capacidade mínima de 30 litros, destinado armazenar os resíduos recicláveis. Devem estar numa posição/localização não obstruída e que permita o fácil acesso por parte do usuário (ex.: armário de fácil acesso na cozinha, ao lado dos resíduos não recicláveis).
• Os contentores destinados a separação e armazenamento de resíduos devem permitir a separação de quatro tipos de resíduos em quatros contentores diferentes, devidamente identificado – papel, vidro, embalagens e indiferenciado/orgânico.
• O espaço destinado ao armazenamento de resíduos reciclados do prédio, definido no estudo prévio, deve ser suficiente para armazenar os resíduos prováveis gerados pelos ocupantes, para tal deve ter as seguintes dimensões: 1. Pelo menos 2m2 por cada 1000m2 de área para edifício com menos de 5000m2; 2. No mínimo 10m2 para edifícios com mais de 5000m2; 3. Um adicional de 2m2 por cada 1000m2 nos edifícios de serviços de restauração.

Anexo VII - Anteprojecto

• Prever um espaço individual e por habitação destinado a compostagem de resíduos alimentares.
• Para a compostagem de resíduos alimentares o Breeam não define dimensões mínimas para o contentor, contudo deve ser feita uma análise sobre a quantidade provável de resíduos orgânicos que serão produzidos pelo edifício e dimensionar com base nessa análise.
• Eliminação ou diminuição dos equipamentos que funcionem com combustão. Deve-se evitar, dentro dos possíveis os seguintes sistemas: 1. Existência de lareiras; 2. Aquecedores a gás; 3. Aquecedores de exterior com bilha; 4. Fogões a gás; 5. Esquentadores/caldeiras; 6. Fumo do tabaco permitido; 7. Veículos estacionados no interior.
• Proibir fumar no interior do edifício.
• Utilização de vegetação nas coberturas.
• Colocação de sombras sobre as áreas impermeáveis e/ou escuras.
Gestão Ambiental e Inovação
• Excluir acabamentos e outros recursos desnecessários, como o caso de apainelados utilizados na ornamentação das paredes, as portas (quando a privacidade não é um problema) e os tectos falsos.

Anexo VII - Anteprojecto

Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Todo o prédio deve estar projectado de forma a permitir acessibilidades aos diferentes tipos de ocupantes, principalmente aqueles com mobilidade reduzida.
• No caso de edifícios multi-habitacionais prever um espaço partilhado comum a todas as habitações e deve possuir no mínimo um computador comum por cada 20 habitações.
Ambiente Interior
• O sistema de classificação Leed prevê uma utilização mínima de 2% da luz natural para 75% das áreas dos espaços úteis com vista directa dos ocupantes para o exterior.
• Assegurar que todos os espaços úteis do edifício possuem pelo menos 80% da área adequadamente iluminada. Deve ainda assegurar as seguintes condições: 1. Áreas Habitacionais: a. Em áreas como a cozinha, deve-se conseguir um factor de luz média diurna de 2%; b. Em áreas como quartos, salas (salas de jantar e salas de estar) e escritórios deve atingir um factor de luz mínimo de 1.5% c. 80% do espaço quer da cozinha, quartos, salas deve receber 80% de luz directa; 2. Áreas Comuns: Deve satisfazer uma das seguintes condições: a. Um mínimo de factor solar médio de 2% para uma percentagem de área mínima ocupada de 80%; OU b. Claraboia com pelo menos 0.7m e que satisfaça o seguinte critério: $d/w+d/Hw<2/(1-Ra)$ Tal que: d = profundidade do espaço; w = largura do espaço; Hw = altura da janela principal a partir do nível do chão Ra = reflectância média das superfícies

• A área envidraçada do espaço (salas, quartos, etc.) deve ser superior a 20% da área total da parede.
• Caso a ventilação do edifício se processe recorrendo à ventilação natural, deve-se ter as seguintes considerações: 1. Ventilação Cruzada a) O caminho percorrido pela corrente de ar entre duas fachadas paralelas não deverá ser superior a 5 vezes o pé direito livre (ex.: pé direito de 2,40m a profundidade não deverá ser superior a 12,00m. b) A ventilação cruzada também é possível se o compartimento tiver janelas em fachadas adjacentes, desde que as dimensões máximas do compartimento sejam 4,5m×4,5m. c) A área dos componentes que podem ser abertos (janelas, grelhas de ventilação, etc.) deve ser no mínimo 5% da área útil do pavimento. 2. Ventilação Unilateral a) Só é uma solução eficaz quando a profundidade do compartimento não excede 2 vezes o pé-direito do mesmo (ex.: para um pé direito de 2,40m, a profundidade do compartimento não deverá ser superior a 4,80m); b) Se a entrada e saída de ar se fizer a uma distância mínima de 1,5m, a distância máxima eficaz de ventilação será 2,5 o pé direito (ex.: para um pé direito de 2,40m, a profundidade do compartimento não deverá ser superior a 6,00m). c) A área dos componentes que podem ser abertos (janelas, grelhas de ventilação, etc.) deve ser no mínimo 5% da área útil do pavimento.
• Colocar protecções solares nas janelas de modo a que no verão seja possível captar luz solar sem haver o risco de sobreaquecimento no interior.
• Preferir janelas altas em vez de janelas largas e baixas.
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• Proteger as áreas mais vulneráveis do edifício através, através de barreiras ou paredes. Deve-se ter especial atenção à zona de circulação de veículos.

Projecto de Execução

Sistemas de Águas e Esgotos

Recursos
• Seleccionar dispositivos de utilização de água (torneiras, autoclismos, chuveiros e electrodomésticos) que apresentem menor consumo de água para o mesmo nível de conforto de utilização. 1. Autoclismos: No caso de edifícios novos, preferir autoclismos de dupla descarga, preferencialmente por 4/2 litros. Nos edifícios existentes, onde não esteja previsto a substituição dos autoclismos, deve-se colocar dentro do tanque uma garrafa de plástico de um litro ou de litro e meio cheia de areia; 2. Chuveiros: Utilizar chuveiros de baixo fluxo, preferencialmente com um 4,5 l/min ou menos; 3. Electrodomésticos: Seleccionar electrodomésticos de baixo consumo de água 4. Piscina: Se existir piscina, cobrir a totalidade da mesma, evitando desta forma a perda de água por evaporação. 5. Torneiras: Preferir torneiras de baixo fluxo e com filtro arejador. Em espaços públicos utilizar torneiras com temporizador.
• As torneiras da cozinha devem possuir 2 pontos de fornecimento de água, em que um deles apresenta uma quebra de metade no consumo.
• Os mictórios devem estar equipados com detectores de presença individual que operam o controlo da lavagem após cada utilização. Preferencialmente os mictórios devem funcionar com um baixo consumo ou mesmo sem água.
• O reservatório de água deve ser constituído por materiais que assegurem as necessárias condições estruturais, não porosos e que não propiciem reacções químicas com a água.
• O reservatório de água deverá ser dotado de um sistema overflow (com sifão), descarga de fundo e filtro a montante. Os cantos devem ser arredondados para facilitar a manutenção e para evitar o desenvolvimento de bio filmes. Deve ainda ser coberta, ventilada e permitir a inspecção, respeitando todas as normas de segurança.

Anexo VIII - Projecto de Execução

- Deve ser instalado um sistema de corte no início do sistema, de modo a que, quando sejam utilizados ou derramados (deliberada ou acidentalmente) produtos potencialmente nocivos para a saúde humana na área de captação, o sistema possa ser desconectado, impedindo a entrada desses produtos na cisterna.

- Deve ser colocado um dispositivo que reduza a turbulência e que diminua a velocidade de entrada da água na cisterna.

- Utilização de um dispositivo de funcionamento automático para desvio do escoamento inicial – “First Flush”. Deve rejeitar as primeiras águas após longos períodos sem pluviosidade, em valores médios de rejeição de 0,5 litros por m2. Na ausência de dados recorrer à expressão:

  Vd=P*A

  Onde:

  Vd – Volume a desviar do sistema First Flush;

  P – Altura de Precipitação admitida para o First Flush (em geral 2mm);

  A – Área de captação.

- Prever uma válvula de corte no início do sistema de abastecimento do reservatório, com desvio para o colector pluvial, de modo a “desligar” todos os seus componentes para verificação, manutenção ou substituição.

- A instalação das cisternas em fibra de vidro, PEAD ou noutros materiais plásticos devem respeitar as instruções de instalação do fabricante de modo a evitar deformações estruturais.

- As calhas podem ser realizadas em materiais metálicos ou PVC e um diâmetro em geral de 10 cm.

- As redes de água não potável, incluindo elementos acessórios, devem ser claramente diferenciadas das redes de água potável. Sugere-se a utilização de uma etiquetagem adequada colorida, preferencialmente com texto “Rede não potável”, “Água não potável”, ”Água da chuva” ou outro equivalente.

- Recomenda-se que as torneiras de lavagem ou rega sejam dotadas de manípulos amovíveis (chave de segurança), para evitar usos inadequados.

- Caso o pH da água seja superior a 8,5 ou inferior a 6,5, pode ser necessário ou conveniente efectuar uma correcção de pH, em função dos materiais utilizados na instalação.

Anexo VIII - Projecto de Execução

• O instalador do Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais deverá fornecer telas finais do sistema executado.
• A manutenção destes sistemas deve ser realizada de acordo com as especificações técnicas do produto.
• Utilizar materiais duráveis (redes de tubagens) com pouca necessidade de manutenção e de modo a que o tempo de vida seja longo – 50 anos.
• Na escolha dos materiais dar preferência aqueles provenientes/produzidos a uma distância inferior a 100Km.
• Utilizar materiais que não contenham compostos perigosos na sua composição, tais como: chumbo, amianto, arsénico, cádmio, mercúrio, sulfato, benzeno, solventes clorados, PCB, PCT, formaldeído, crómio, creosote, resinas fenólicas, entre outros.
• Reduzir o consumo de água para irrigação das zonas verdes, através do sistema definido no estudo prévio, nomeadamente: 1. Sistema gota-a-gota: O controlo da irrigação deve ser efectuado de forma alternada para permitir uma irrigação variada e adequada consoante a variação de humidade no solo. Deve também possuir um controlo de humidade no solo para evitar que o sistema entre em funcionamento nos dias de chuva; 2. Sistema recorrendo a águas da chuva ou águas cinzentas: O reservatório de água não pode ter acesso livre pela parte superior (uma tampa é suficiente), deve estar munido de uma torneira ou outro sistema de extrair a água, estar dotado de um sistema overflow e possuir uma válvula de corte no início do sistema de abastecimento do reservatório de forma a ser possível a limpeza do mesmo. O reservatório deve ser dimensionado para fornecer no mínimo 1 litro de água por cada m2 de terreno afecto ao edifício, excepto se se forem terrenos secos, que neste caso o valor pode ser reduzido a metade.

Gestão Ambiental e Inovação
• Definir o equipamento necessário e a sua localização, para a contabilizar/medir o consumo de água do edifício.
• O sistema de detecção de fugas de água deve: 1. Ser audível, quando accionado; 2. Deve ser accionado quando o fluxo de água, que passa através do medidor, for superior a um mínimo pré-estabelecido por um período pré-estabelecido de tempo; 3. Programável de acordo com as necessidades dos utentes; 4. Capaz de identificar diferentes fluxos.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Concentração de tubagens no mesmo local através de courettes.
• Sistemas que apresentem baixos custos de manutenção.
Sistemas de AVAC's
Recursos
• Utilizar equipamentos com alta eficiência energética.
• Utilizar equipamentos duráveis, de modo a que o seu tempo de vida seja longo – 25 anos.
• Aplicação de elementos que permitam a redução de ruído nos equipamentos (se aplicável).
• Realizar uma simulação energética a todo o edifício, de acordo com o apêndice 9 ASHRAE 90.1-2004 e melhorar o desempenho energético em relação à "baseline" do mesmo. Quantificar o novo desempenho energético, sendo que quanto maior for este incremento, mais créditos que irá recolher na certificação Leed.
• Caracterizar os sistemas de energia com base na simulação energética ou numa análise energética e instalar equipamentos para contabilizar/medir o consumo de energia.

Anexo VIII - Projecto de Execução

Gestão Ambiental e Inovação
• Fornecer/disponibilizar informações relativamente: 1. Manuais de funcionamento dos equipamentos das habitações (ex.: ar condicionado, aquecimento central, etc.) 2. Indicações relativas à desactivação dos equipamentos.
• Os sistemas de ar condicionado, que utilizam fluidos, estes devem estar contidos numa caixa hermética e instalar um sistema de detecção dos mesmos quando ocorre uma fuga. Ou então instalar um sistema permanente e automático de detecção de fluidos, pode ser de infravermelhos, semicondutores ou electroquímicos.
• Quando os sistemas detectam uma fuga devem desligar automaticamente o equipamento.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Permitir nas divisões principais mecanismos de controlo no que toca à temperatura, humidade, ventilação natural e artificial. Para tal deve-se adoptar mecanismos preferencialmente pela seguinte ordem: 1. Mecânico programável; 2. Manual; 3. Mecânico sem programação.
Ambiente Interior
• Incrementar uma taxa de renovação de ar superior aos mínimos estabelecidos anteriormente no Estudo Prévio e Anteprojecto. Considerar as seguintes hipóteses: 1. Ventilação Mecânica: Os projectos de AVAC devem promover um aumento de 30% em relação aos mínimos estabelecidos anteriormente definidos pela ASHRAE 62.1-2004; 2. Ventilação Natural: Os projectos de AVAC devem seguir as recomendações do "carbon trust good practice guide 237"

- Durante a construção, existem várias actividades que podem por em causa a Qualidade do Ar Interior, que podem originar um impacto negativo tanto dos trabalhadores como dos futuros utilizadores (fase de operação). Para evitar esta situação é conveniente desenvolver um Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior para a fase da construção e operação do edifício.

1. Fase de Construção: O Plano deve atender aos requisitos dispostos na SMACNA (Sheet Metal and Air Conditional Contractors National Association) capitulo 3. O SMACNA baseia-se nos seguintes 5 principios:

a. Proteger os sistemas AVAC's, de substâncias voláteis, tais como poeras e odores. A maneira mais fácil de conseguir é não usar o equipamento enquanto estiver a obra a decorrer e selar todas as aberturas do sistema. Se estiverem permanentemente instalados e a serem utilizados deve-se substituir os filtros, no mínimo com Merv 8, conforme vem descriminado na ASHRAE 52.2-1999;

b. Controlar as fontes poluentes, nomeadamente os compostos orgânicos voláteis e fumos provenientes das máquinas e veículos. Os materiais com potenciais poluentes aéreos não devem localizar-se nos mesmos espaços das máquinas, para evitar a contaminação dos equipamentos e condutas de ar;

c. Interromper as vias de contaminação aéreas, isto consegue-se através do isolamento de áreas em construção, barreiras físicas (permanentes ou temporárias) ou através de ventilação forçada/sistemas de despressurização;

d. Limpeza frequente, de forma a evitar a acumulação de poeiras e substâncias orgânicas voláteis poluentes. Deve-se igualmente ter em linha de conta o correcto armazenamento de produtos e a protecção de determinados materiais para que não libertem contaminantes indesejados;

e. Coordenação, que consiste em coordenar e programar todas as operações de forma a não prejudicar a qualidade do ar (ex.: programar as actividades de limpeza diárias, programar a utilização dos materiais tóxicos e respectivos cuidados na aplicação, programar a utilização de equipamentos poluentes antes da instalação de materiais absorventes, etc.);

2. Fase de Operação: No final da construção, já com todos os acabamentos interiores terminados e antes da ocupação dos utentes deve-se proceder a uma das três opções seguintes:

a. "Complete Flush-Out": Consiste num fornecimento de 370m3de ar novo (exterior), à razão de 0,1 m2 mantendo uma temperatura interior em pelo menos 16oC e uma humidade relativa não superior a 60%. É possivelmente a melhor opção das 3 quando não está previsto uma ocupação imediata do edifício;

b. "Partial Flush Out": É um procedimento idêntico ao ponto anterior, contudo o fornecimento de ar é aplicado parcialmente. Antes do espaço ser ocupado deve haver um fornecimento de 99 m3 de ar novo, à razão de 0,1m2 mantendo uma temperatura interior em pelo menos 16oC e uma humidade relativa não superior a 60%. Após ocupação, o espaço deve ser ventilado diariamente até perfazer o total de ar imposto no ponto anterior, ou seja, 370m3de ar novo, à razão de 0,1 m2;

c. "Air Testing": Consiste em elaborar um teste ao ar, após conclusão da obra e com todos os sistemas a funcionar. Determinar se existem ou não substâncias que possam por em causa a saúde humana, nomeadamente Formaldeído (H2CO), compostos orgânicos voláteis, monóxido de carbono, partículas PM10 (diâmetro inferior a 10 micrómetros) e Phenylcyclohexene. Salienta-se que esta opção pode ser mais dispendiosa financeiramente que as anteriores.

- Caso a ventilação se proceda de forma mecânica, seleccionar filtros para instalar em todos os sistemas AVAC de classe MERV 13 ou superior, para o tratamento do ar de retorno como do ar de alimentação externa.

- Desenvolver estratégias de controlo de conforto térmico para atender às necessidades e preferências individuais. Assim, deve-se permitir o controlo dos sistemas AVAC's por parte do futuro utilizador, quer seja ventilação natural ou mecânica e deve estar de acordo com a ASHRAE 55-2004, no que toca aos principais factores nomeadamente: temperatura do ar, humidade, temperatura radiante e velocidade do ar.

• Permitir que pelo menos 50% dos ocupantes tenham controlo sobre os seus próprios sistemas de conforto térmico nos espaços úteis. Nos espaços multi ocupacionais (sala de reuniões, sala de conferencias) os ocupantes devem ter a totalidade do controlo dos sistemas (100%).
• Envolver as tubagens do sistema de ventilação em material isolante e colocar silenciadores nas saídas de ar.
• Elaborar um inquérito relativamente ao conforto térmico dos ocupantes durante um período entre 6 a 18 meses após ocupação e prever um a possibilidade de desenvolver um plano de acções correctivas caso 20% dos ocupantes não estiverem satisfeitos com o conforto térmico do
• O inquérito pode ser realizado por telefone, correio electrónico, carta ou pessoalmente e deve analisar o grau de satisfação do utente. Caso esteja insatisfeito, deve identificar e explicar a causa da insatisfação, para ser possível desenvolver um plano de acções correctivas.
• O plano de acções correctivas deve abordar as principais áreas problemáticas e estar elaborado de acordo com a ASHRAE 55-2004, que fornecer as orientações para o estabelecimento dos critérios de conforto térmico, bem como a respectiva documentação e validação dos sistemas.
Sistemas Eléctricos
Local e Integração
• As iluminações exteriores devem obdecer aos requisitos impostos na norma Americana ASHRAE Standard 90.1-2004. As iluminações interiores devem intersectar as superficies opacas do edifício e não sairem pelas janelas, ou então, as luzes devem estar programadas para desligarem automaticamente fora do horário de expediente.
• Recorrer a tecnologias para reduzir a poluição luminosa, tais como luminárias do tipo “full-cutoff”, superfícies de baixa reflexão e projectores de baixo ângulo.
• As zonas comuns, exteriores e as entradas para o edifício devem estar bem iluminadas (essencialmente nos acessos ao interior).
• Implementação de mecanismos que evitem o consumo de energia além do necessário para o correcto funcionamento do edifício.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Controlar a iluminação artificial nas divisões principais ao nível de iluminação local ajustável e reguladores de intensidade. Preferencialmente recorrer a sistema mecânico programável e se não for possível recorrer ao controlo manual.

• Controlar a iluminação natural nas divisões principais, preferencialmente recorrendo a sistemas pela seguinte ordem: 1.Mecânico programável; 2.Manual; 3.Mecânico sem programação.
• Controlar a iluminação artificial nas áreas de passagem e WC preferencialmente recorrendo a sensores de movimento.
• Controlar a iluminação artificial das zonas comuns, recorrendo preferencialmente a sensores automáticos, se não mecanismo de controlo manual.
• Fornecer/disponibilizar informações relativamente às plantas das instalações eléctricas.
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Controlo adequado do tipo e projecção de iluminação, incluindo painéis luminosos, cuja projecção de luz incida somente na área a iluminar.
• Garantir que a iluminação externa é concentrada nas áreas e no período de tempo em que é realmente necessário e eliminar a iluminação ascendente, reduzindo desta forma a poluição luminosa desnecessária, o consumo de energia e possíveis efeitos nocivos para a vizinhança.
• Segundo o Breeam toda a iluminação exterior deve ser projectada de acordo com Institution of Lighting Engineers (ILE).
• O Institution of Lighting Engineers (ILE), prevê os seguintes limites: 1. Limitar a intensidade de luz no sentido ascendente por parte das luminárias; 2. Limitar a intensidade de luz das luminárias sobre as janelas vizinhas; 3. Limitar a intensidade de luz em direcções para além das fronteiras do local; 4. Limitar a iluminação sobre o prédio.
• Toda a iluminação externa deve ser desligada automaticamente entre as 23h00 e as 07h00, excepto as luzes que tenham de ficar ligadas por razões de segurança.
• Qualquer iluminação que seja essencial um funcionamento continuo entre as 23h00 e as 07h00, o sistema deve ser capaz de alternar automaticamente para os baixos níveis de iluminação.

Sistemas de Estruturas/Térmica/Acústica
Recursos
• Confirmação por escrito por parte do fornecedor, que os materiais a utilizar em obra são de origem controlada e que não estão listados como espécies ameaçadas ou em extinção. Deve igualmente apresentar o certificado para o processo de extracção dos seus produtos.
• Listagem dos resultados na simulação de produção anual de energia a partir de todos os equipamentos instalados no edifício que permitam a produção de energia térmica ou electricidade a partir de fontes renováveis. Podem ser utilizados os resultados obtidos através dos programas Solterm, RETScreen, ou equivalente.
Ambiente Interior
• Existência de apoios anti-vibratórios para a porta da garagem e elevadores.
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Caso exista tratamento de águas residuais, nomeadamente um Fito-ETAR, este deve ser constituído por tela de PEAD de 2,0mm, protegida inferiormente com geotêxtil não tecido de fibras longas com 200 g/m2.
• Colocação de isolamentos adequados nas paredes interiores ou exteriores envolventes aos equipamentos que emitem ruídos.
• No caso de reutilização de RCD provenientes de outras obras, presentar documento comprovativo, segundo o modelo de registo de dados de RCD, referido no artigo 11.º e no Anexo II do Decreto-Lei n° 46/2008.
Gestão Ambiental e Inovação
• Indicações relativas aos elementos estruturais e à manutenção dos mesmos.

Anexo VIII - Projecto de Execução

Projecto de Arquitectura
Recursos
• Recomenda-se que o telhado utilizado para colecta de água de chuva não tenha muitas árvores próximas, para reduzir o número de folhas e evitar entupimentos das calhas colectoras e das grades ou telas para remoção deste material.
• Evitar materiais como o asfalto, fibrocimento, ou o chumbo para recolha de águas da chuva, uma vez que as suas propriedades poderão contaminar a água.
• Utilizar materiais duráveis, de modo a que o seu tempo de vida seja longo – 30 anos.
• Nos locais mais onde existe um maior trafego pedestre e de carros, ou seja nas principais áreas de circulação, seleccionar materiais resistentes à abrasão e facilmente laváveis.
• Na escolha dos materiais dar preferência aqueles provenientes/produzidos a uma distância inferior a 100Km.
• Utilizar soluções construtivas fáceis de intervir para a substituição parcial.

Anexo VIII - Projecto de Execução

• Os materiais de construtivos a utilizar no edifício, tais como os revestimentos, devem prever a utilização de elementos eco-eficientes. Assim, deve-se dar prioridades a adoptar na selecção dos materiais de construção:

1. Materiais com baixa energia incorporada: Resulta do somatório da energia consumida durante a extracção da meteria prima, transporte e processamento.

2. Materiais duráveis: Devem apresentar um ciclo de vida pelo menos igual ao que se pretende para o edifício. Sempre que possível, deve-se escolher materiais que exijam poucas operações de manutenção, ou aqueles cuja manutenção implique baixo impacte ambiental.

3. Não ser tóxico: Evitar materiais que integrem substâncias cujos efeitos negativos para a saúde já se encontram identificados, tais como o chumbo, amianto, arsénico, cádmio, mercúrio, sulfato, benzeno, solventes clorados, PCB, PCT, formaldeído, crómio, creosote, resinas fenólicas, entre outros. Devem ser evitados materiais que integrem produtos químicos sintéticos cujos efeitos não se encontrem estudados;

4. Ser produzido no local: Evitar matéria-prima que seja proveniente de ecossistemas em risco, ou seja aqueles que não são sustentáveis. Por outro lado, quanto maior for a distancia de transporte, maior será a quantidade de energia consumida e as emissões e por conseguinte, maiores serão os impactes ambientais;

5. Material reciclado e/ou apresentar elevado potencial reciclagem e reutilizado: Preferir materiais provenientes de matéria-prima reciclada. São preferíveis os materiais que possam ser directamente reutilizados sem passar por processos de transformação com custos energéticos.

• Utilizar pelo menos 25% (com base no peso ou volume) de materiais ou agregados reciclados, reduzindo assim a procura sobre materiais novos. Os agregados podem ser:

1. Obtidos no local;

2. Reprocessamento de materiais anteriormente utilizados na construção, obtidos num raio de 30Km do local da obra, sendo que a fonte será principalmente à base de resíduos de construção, demolição e escavação;

3. Agregados secundários obtidos através de fontes que não a construção, muitas vezes são subprodutos dos processos industriais.

• Utilizar sempre que possível produtos de madeira ou de base orgânica (papel, cortiça, etc.) que apresentem rótulos ou selos ecológicos que assegura que os produtos de origem florestal foram extraídos de florestas geridas correctamente. São aceites os seguintes sistemas de certificação: 1. Forest Stewardship Council (FSC); 2. Pan European Forest Certificate (PEFC); 3. Canadian Standard Association (CSA); 4. Malaysian Timber Certification Council (MTCC); 5. Sustainable Forestry Initiative (SFI); 6. American Tree Farm System (ATFS).
• Os produtos de madeira certificada podem englobar aqueles de uso temporário, tais como andaimes, guarda corpos, cofragens, etc.
• Se estiver previsto sistemas de aquecimento por biomassa, é necessário o comprovativo de que existe um contracto de fornecimento de biomassa que seja obtido de forma sustentável.
• Utilizar materiais certificados e/ou de baixo impacte.
• Diversificar a produção alimentar: 1. Alimentos vegetais: cereais, frutas, legumes, frutos secos, especiarias, hortaliças, ervas medicinais. 2. Alimentos provenientes de animais: leite, ovos, carne de mamíferos, carne de aves.
• Prever um contracto de pelo menos 2 anos com fornecedores de Energia Verde para quando o edifício estiver concluído e iniciar a fase de operação, conforme referido no programa base.
• Segundo o IPMVP Vol. III, a implementação do Plano pode ser implementando segundo duas abordagens distintas, nomeadamente: 1. Energy Conservation Measure (ECM) Isolation: Utilizado para pequenos edifícios e com um baixo grau de complexidade de equipamentos e sistemas incorporados. 2. Building Calibration Simulation: Utilizado para grandes edifícios e com um elevado grau de complexidade de equipamentos e sistemas incorporados.

• Identificar oportunidades de introduzir materiais rapidamente renováveis que possam ser produzidos num curto espaço de tempo (ex.: cortiça, bambu). Desta forma evita-se a utilização de matérias-primas finitas ou de longo ciclo de renovação substituindo por matérias rapidamente renováveis com ciclos de renovação curtos.
• Seleccionar equipamentos de alta eficiência energética, tais como: 1. Frigoríficos, arcas frigoríficas e congeladores devem ter classe energética A+; 2. Máquinas de lavar roupa, máquinas de lavar louça devem ter no mínimo classe A; 3. Máquinas de secar roupa, devem ter no mínimo classe B.
• Se nem todos os equipamentos mencionados no ponto anterior serão fornecidos, ou seja, aqueles que serão adquiridos durante a fase de ocupação, deve ser fornecidas instruções sobre a eficiência energética dos equipamentos e as vantagens em possuir uma classe elevada.
Local e Integração
• Estabelecer claramente os limites da construção para minimizar a perturbação do local.
• As zonas exteriores do empreendimento deverão ser: 1. Zonas verdes permeáveis de lazer (logradouros com vegetação); 2. Zonas que utilizem pavimentos permeáveis ou semipermeáveis, tais como: pavimentos Aquastone, pavimentos Soplacas, Gravilhas aglomeradas com resina epoxídica, Saibro solto sobre camada de granulometria extensa.
• Preservar as espécies animais ou plantas consideradas importantes, sensíveis ou com valor local, para tal deve-se: 1. Possuir uma listagem das espécies animais e vegetais existentes no local; 2. Utilizar fertilizantes naturais e outros sistemas que evitem a utilização de químicos e pesticidas na manutenção das zonas verdes (ex.: sistema Geopoeiras).
• Aumentar a biodiversidade e/ou área ecológica no local, para tal deve-se: 1. Apostar na variedade de espécies, para o desenvolvimento de um ecossistema mais rico; 2. Nos espaços exteriores do empreendimento, colocar estruturas que possibilitem o desenvolvimento e a fixação de espécies.

• Apostar num tipo de vegetação que se adapte às características do terreno, preservando desta forma as características naturais do terreno e evitar a erosão deste. Pode-se utilizar sistemas que ajudem a ficar o substracto natural do solo (ex.: sistema EcoAegis).
• Promover a utilização de flora (plantas, árvores e arbustos) autóctone nos espaços verdes. Alguns exemplos de vegetação autóctone portuguesa são: tipos de carvalhos (sobreiro, azinheira, carvalho roble ou alvarinho, carvalho negral, carvalho cerquinho ou português e carrasco), amieiro, ulmeiro, lódão-bastardo, freixo, alguns choupos, giesta, rosmaninho, alecrim, esteva, aroeira, zambujeiro, medronheiro, folhado, zimbro, loureiro, pilriteiro, palmeira das vassouras, urze, entre outras.
• Conjugação harmoniosa entre os materiais aplicados e os já existentes.
• De forma a diminuir o índice de impermeabilidade do terreno que o edifício possa vir a trazer, deve-se ter em consideração o seguinte: 1. Utilizar tecnologias que potenciem o aumento do tempo de concentração das águas pluviais, tais como pavimentos permeáveis, bio retenção, entre outras, que permitam a recarga dos aquíferos e reservas de água subterrâneas locais e regionais; 2. Preferir a utilização de betão e asfalto permeável em detrimento das soluções convencionais, quando não for possível evitar as superfícies de betão e asfalto; 3. Utilizar coberturas ajardinadas e substituir os revestimentos normalmente utilizados nos pavimentos exteriores por grelhas de arrelvamento. 4. Minimizar os impactos das actividades de construção no terreno através do seu adequado planeamento e da apropriada localização das instalações provisórias e equipamentos que servem de apoio aos processos de construção (estaleiro); 5. Minimizar os movimentos e compactação do solo durante a fase de construção.

Anexo VIII - Projecto de Execução

• Todos os recursos existentes com valor ecológico devem estar adequadamente protegidos contra os danos que possam advir da preparação do terreno e da construção. Esta protecção deve ser garantida antes do início de qualquer actividade de construção preliminar ou trabalhos de preparação. Deve ser elaborado um plano que contemple o seguinte: 1. Todas as árvores com mais de 100mm de diâmetro de tronco ou com elevado valor ecológico, devem ser protegidas por barreiras, que proíbem as obras entre a barreira e a árvore. A distância mínima entre o tronco da árvore e os obstáculos deve ser metade da altura da árvore; 2. Em todos os casos as raízes das árvores devem ser protegidas dos impactos; 3. As sebes e áreas naturais que necessitem de protecção devem ser erguidas barreiras à volta para proteger ou então proibir a actividade de construção nas suas imediações; 4. Deve se igualmente prever a protecção para os cursos de água, através da criação de valas e evitar o escoamento das destas que pode originar impactos profundos no meio ambiente.
• O especialista em ecologia deve emitir um relatório a confirmar que o projecto e toda a fase de construção do edifício cumprem toda a legislação nacional e internacional no âmbito da protecção e valorização ecológica.
• O especialista em ecologia deve ainda elaborar um Plano de Gestão do Habitat, para ser entregue aos futuros ocupantes do edifício, cobrindo pelo menos os 5 primeiros anos de ocupação, onde contempla: 1. A manutenção e gestão de todos os recursos protegidos no local; 2. A manutenção e gestão de todos os habitats existentes; 3. Recomendações para a protecção dos recursos ecológicos.

Anexo VIII - Projecto de Execução

Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• De forma a diminuir o efeito de ilha de calor deve-se adoptar as seguintes medidas: 1. Instalar materiais de alta reflectância e emissividade na cobertura e revestimentos exteriores de forma a reflectir a energia solar de volta para a atmosfera. A reflectância da área construída em projecção horizontal (pavimentos exteriores não cobertos e coberturas) deve ser igual ou superior a 60%; 2. Prever a localização de árvores ou de outras plantas de folha caduca que permitam sombrear, durante o verão, a maior parte das superfícies do edifício e pavimentos exteriores.
• Caso exista um Fito-ETAR, as plantas deverão ser preferencialmente de viveiro. Deve ser plantado cerca de 4 a 6 plantas por metro quadrado e após a plantação, deverão ser imediatamente regadas. Se os efluentes ainda não estiverem ligados, será necessário a rega frequente das plantas.
• Implementação de horários de abertura e encerramento em áreas que estejam propícias a criminalidade e vandalismo, bem como vigilantes com capacidade de acção.
• Evitar utilizar materiais que durante a sua aplicação impliquem a emissão de substâncias acidificantes.
• Permitir que os materiais de revestimento/decoração sejam escolhidos pelos futuros ocupantes.
• Colocar superfícies de fácil limpeza e que não permitam a acumulação de poeiras.
• Aproveitamento e cuidado no manuseamento dos materiais.
• Escolha adequada de materiais duráveis e resistentes, e que possam posteriormente ser reaproveitados e reciclados.
• Selecção de materiais e sistemas de fácil manutenção.
• Selecção de equipamentos com baixos custos de funcionamento.

Anexo VIII - Projecto de Execução

• Para evitar a poluição dos cursos de água natural, através de óleos, químicos, metais ou potenciais sedimentos provenientes do edifício ou de todas as "hard surfaces", deve ser elaborado um Sistema de Drenagem Sustentável (Sustainable Drainage Systems) que deve intervir directamente na fonte de contaminação e em áreas específicas. Este sistema pode dividir-se em dois tipos, consoante o grau de poluição: 1. Médio/Baixo: Em zonas que apresentem um risco médio/baixo de poluição dos cursos de água natural, basta prever superfícies permeáveis concebidas de tal forma que permitam reter os óleos e combustíveis permitindo ao mesmo tempo a infiltração da água. É boa prática utilizar este sistema em zonas de passagem de veículos e pequenos parques de estacionamento; 2. Alto: Em zonas com alto risco de contaminação ou derrame de substâncias químicas, tais como em zonas específicas de lavagem de veículos, parqueamentos interiores, no qual deve-se especificar sistemas de separação de óleos junto aos sistemas de drenagem. Os sitemas de separação de óleo podem ser de classe 1 ou classe 2 consoaante a concentração, sendo que a classe 1 conseguem absorver 5mg/l enquanto a classe 2 consegue absorver 100mg/l.
• Com vista à gestão da produção de resíduos e minimização de produtos nocivos durante a operação, sugere-se as seguintes intervenção: 1. Eliminação de pesticidas ou semelhantes e eliminação de cloro para as piscinas; 2. Locais para a arrumação segura e adequada das embalagens de limpeza e manutenção; 3. Locais para a deposição de pilhas, lâmpadas, óleos alimentares, resíduos perigosos de escritório (tinteiros e semelhantes); 4. Eliminação de materiais perigosos existentes nos produtos usados para a manutenção; 5. Elaborar um Guia-Prático composto por medidas de fácil aplicação que permitam uma correcta gestão e redução dos resíduos aquando a fase de operação.
• Identificar fontes de ruído provenientes de fontes internas ou de fontes externas e reduzir os níveis de ruído produzidos. Para tal deve-se implementar soluções para reduzir as emissões de ruído para o exterior: 1. Seleccionar equipamentos silenciosos, tanto no interior como no exterior do edifício, com uma potência sonora inferior a 50dB; 2. Seleccionar pavimentos no exterior silenciosos; 3. Localização adequada de equipamentos que produzem ruído; 4. Colocação de deflectores e apoios anti-vibratórios que reduzam a propagação do som.

• Controlar os horários e actividades dos equipamentos que produzem ruídos.
Gestão Ambiental e Inovação
• Prever a inclusão processos de verificação/fiscalização ao longo da fase de obra de forma a garantir que o que foi planeado no projecto está a ser devidamente implementado. Estes processos irão igualmente permitir a possibilidade de implementar medidas correctivas (se necessário)durante a fase de obra.
• O gestor responsável da equipa de projecto, deve assegurar, por um período de tempo não inferior a 12 meses após a conclusão das obras e o início do período de operação, o bom funcionamento dos sistemas instalados, bem como a realização de testes e ensaios aos equipamentos. Deve ainda ter em conta o feedback por parte dos ocupantes.
• Com o objectivo de incentivar a contínua optimização da eficiência dos sistemas instalados e a detecção de potenciais ineficiências dos mesmos, deve-se elaborar um Plano de Monotorização e Verificação do desempenho dos sistemas, permitindo o seu ajuste. A verificação destina-se sobretudo na medição e contabilização de consumo de água e energia. Este plano deve estar em funcionamento pelo menos um ano após a fase de ocupação do edifício (preferencialmente numa fase já estável de ocupação).
• O Plano de Monotorização e Verificação deve basear-se segundo o Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance (IPMVP) - (www.evo-world.org/ipmvp.php).
• Elaboração de um Plano de Gestão de Resíduos de Construção, de acordo com o DL 178/2006 e DL 46/2008, que permita a reciclagem de pelo menos 50% dos resíduos, determinado através do peso ou volume dos materiais. Deverá compreender toda e qualquer operação de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Não se considera os materiais considerados como perigosos nem limpezas e desmatamento do terreno.

Anexo VIII - Projecto de Execução

• Um bom Plano de Gestão de Resíduos de Construção deve: 1. Ter em consideração a reciclagem de papel, vidro, metais, betão, telhas, plásticos, madeira, gesso cartonado e isolamentos; 2. Incluir procedimentos para instruir os trabalhadores da obra sobre os processos de reciclagem; 3. Mencionar as áreas específicas e adequadas ao fim que se destinam no local de obra para a recolha e armazenamento dos materiais a serem reciclados; 4. Estar preparado para evitar potenciais problemas que possam advir com a chuva.
• O Leed prevê um crédito adicional se aumentar a percentagem de 50% para 75% de material reciclado.
• Segundo o Breeam, o Plano de Gestão de Resíduos de Construção (excluindo demolição e escavação) deve conter os seguintes parâmetros: 1. Prever um valor de referência da quantidade de resíduos produzidos por cada 100m2; 2. Procedimentos para promover a minimização de resíduos não perigosos; 3. Processo para minimizar os resíduos perigosos; 4. Processo para monotorização, medição e contabilização dos resíduos (perigosos e não perigosos) produzidos ao longo da obra; 5. Processos de triagem, reutilização e reciclagem de resíduos de construção consoante o tipo de resíduo.
• Para edifícios novos, pelo menos 75% do peso ou 65% do volume de resíduos de materiais não perigosos devem ser: 1. Reutilizados no local; 2. Reutilizados noutro local que não o da obra; 3. Recuperados para reutilização; 4. Devolvidos ao fornecedor, através de um processo de "retoma"; 5. Recuperados e reutilizados no local.
• Para edifícios existentes sujeitos a obras de restauro ou demolição o valor passa a ser 80% do volume dos resíduos de materiais não perigosos.
• Existência de um plano de monitorização de controlo de COV's.
• O edifício deve possuir a Ficha Técnica de Habitação e o conteúdo deve estar de acordo com o modelo apresentado na Portaria n.º 817/2004.

Anexo VIII - Projecto de Execução

• Elaborar um Guia Simples que contenha informações relevantes da construção, funcionamento e desempenho ambiental do edifício. O guia deve estar dividido em 2 secções distintas, uma para os ocupantes e pessoal externo a obra onde irá conter informações gerais. A outra secção do guia destina se aos trabalhadores e responsáveis da obra onde contem informações adicionais e mais detalhadas que na secção anterior. O guia deve conter informações relevantes sobre os seguintes tópicos:

1. Serviços de Informação do Edifício: Deve fornecer informações sobre o uso de elevadores, sistemas de segurança, ventilação, aquecimento, arrefecimento, iluminação e como estes podem ser ajustados, etc.;
2. Informações de Emergência: Plano de evacuação (contenha informações sobre saídas de emergência), instalações de combate a incêndio, localização do equipamento de primeiros socorros e contactos telefónicos relevantes (tais como policia, bombeiros, INEM, etc.);
3. Energia e Estratégia Ambiental: Deve fornecer informações relativas à construção sobre as características de eficiência energética, bem como a funcionalidade dos sistemas instalados, tais como sistemas de iluminação, persianas automáticas, controlo dos AVAC, etc.;
4. Uso de Água: Deve detalhar os mecanismos utilizados de poupança de água (autoclismos de dupla descarga, torneiras redutoras de caudal, etc.). Deve ainda detalhar os principais componentes e recomendações para a manutenção dos mesmos;
5. Comodidades de Transporte: Detalhes sobre o estacionamento automóvel do edifício, instalações para transportes "verdes", informações sobre métodos alternativos de transporte, tais como partilha de carros. Informações ao público geral sobre mapas e horários de transportes públicos da zona. Informações sobre a manutenção e uso adequado do parque de estacionamento e eventuais passeios;
6. Materiais e Política de Resíduos: Deve conter informações sobre a localização do ecoponto do edifício, bem como informações sobre a melhor forma de utilização deste. Definir estratégias de Gestão de Resíduos e serviços de limpeza, bem como a manutenção do ecoponto;

7. Reajuste: Deve conter informações sobre o posicionamento adequado dos móveis, por exemplo: Se a colocação de uma mobília não fica a cobrir entradas ou saídas de ar (caso da ventilação). Alertar para o potencial impacto negativo do aumento de ocupação e alterações da disposição contida no projecto inicial;
8. Relatório de Prestação: Detalhar os contactos do gestor da equipa de projectos, fornecedores e da equipa de manutenção/instalação de forma a poder esclarecer qualquer questão pertinente e descriminar potenciais problemas que venham a ocorrer na fase de operação do edifício;
9. Formação: Prever a necessidade de formação e informação dos sistemas e equipamentos quer para os utilizadores quer para os trabalhadores;
10. Links e Referencias: Os links e referências devem mencionar sites de Internet, publicações e organizações que contenham orientações de boas práticas;
11. Geral: O Breeam requer um guia adicional que contém detalhes técnicos adicionais que possam vir a ser necessários aos utilizadores acerca das operações diárias. Ou seja se não houver a informação adequada sobre as mais-valias do edifício, é provável que os ocupantes façam uma má utilização das mesmas, levando a uma insatisfação por parte deles e a um desperdício de recursos. Exemplo, a má colocação de uma divisória, ou de um móvel, pode originar numa deficiente iluminação ou mesmo má ventilação que levará a um desconforto por parte dos ocupantes.

Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Existência de lugares de estacionamento exclusivos para veículos ecológicos.
• Serviços para Poolshare de Carros (www.rotapartilhada.com), Carros Híbridos ou de Combustíveis ecológicos (eléctricos, biodiesel, hidrogénio, etc.).
• Adoptar medidas que potenciem mais-valias para pessoas com necessidades especiais, nomeadamente: 1. Colocação de lugares preferenciais de estacionamento em locais privilegiados; 2. Colocação de sinaléticas/sinais sonoros de informação; 3. Em edifícios sem elevadores obrigatórios - Capacidade, em termos de área, para uma futura instalação de elevadores.
• Mobiliário urbano exterior de fácil remoção.

Anexo VIII - Projecto de Execução

• Superfícies de pavimento facilmente amovíveis.
• Implementação de horários de abertura e encerramento em áreas que estejam propícias a criminalidade e vandalismo, bem como vigilantes com capacidade de acção.
• Selecção de equipamentos com baixos custos de funcionamento.
• Escolha adequada de materiais duráveis e resistentes com elevado tempo de vida útil.
• Selecção de materiais e sistemas de fácil manutenção.
• Garantir uma gestão responsável da obra e controlar a sua influência nas áreas circundantes, de acordo com a Checklist A2 do Breeam, que incide nos seguintes aspectos: 1. Seguro e adequado acesso: a. Fornecer um parque de estacionamento no local da obra ou circundante; OU Próximo (500m) de um nó de transportes públicos, com uma frequência média de 30minutos; OU Serviço de transportes assegurado pelo construtor; b. Boa iluminação, barreiras adequadas e superfícies uniformes, sem perigo de potenciais quedas ou deslizamentos; c. Os acessos devem ser limpos e desimpedidos; d. Os andaimes devem estar bem localizados e iluminados a noite; e. Os caminhos para as pessoas devem estar convenientemente marcados, sinalizados e possuir largura suficiente para pessoas com mobilidade reduzida; f. Acessibilidade a todas as áreas para pessoas (de obra ou visitantes), mesmo que estas tenham deficiências visuais e/ou auditivas; g. Potenciais perigos da obra, devem estar assinalados na entrada; h. Entradas e saídas devem estar devidamente marcadas para os visitantes e condutores; i. Recepção deve estar acessível na entrada da obra ou possuir um acompanhamento das pessoas externas a obra à recepção;

j. O correio deve ser colocado de forma a evitar a entrada do carteiro na obra;

k. Em locais onde exista comunidades de origens diferentes, os impressos devem estar no idioma que eles entendam;

l. Os sinais de trânsito devem ser visíveis e se estiverem danificados a sua substituição deve ser imediata;

2. Vizinhança

a. Informar os vizinhos, através de uma carta, relativamente a obra que se vai desenvolver;

b. Restrição de horas de trabalho que produza barulho excessivo, quando o edifício se localiza próximo de hospitais, escolas, centro da cidade, unidades-industriais e zonas habitacionais;

c. Limitar de uma forma clara e segura todo o local da obra, nomeadamente em termos de caminhos pedestres devidamente desimpedidos e protegidos da obra, sinais de alerta;

d. Possuir livro de reclamações e garantir que as reclamações são tratadas rapidamente;

e. Colocar uma placa de aviso em local visível da obra, com os contactos da empresa responsável e o progresso da obra;

f. Garantir as mediações da obra não é incomodada quer pela luz ou rádio que a obra possa emitir;

g. Promover que a obra possua cantina própria, chuveiros e armários para os trabalhadores.

• Fornecer/disponibilizar informações relativamente:

1. Plantas de arquitectura

2. Manuais sobre equipamentos comuns;

3. Indicações relativas à utilização, rentabilização e manutenção de elementos especiais não inseridos na estrutura: por exemplo, paredes trombe, ventilação por tubos enterrados, painéis solares, sensores;

4. Indicações relativas à desactivação dos equipamentos e materiais e sua correspondente revalorização;

5. Existência de informações de sensibilização e explicativas da minimização dos consumos de recursos e produção de cargas: nomeadamente consumos de águas, energéticos, reciclagem, utilização de produtos nocivos, etc;

6. Informações nas áreas comuns e interiores habitacionais sobre o sistema de alarme, incêndio e evacuação.

Anexo VIII - Projecto de Execução

Ambiente Interior
• De forma a manter a qualidade do ar interior, deve-se impor as seguintes restrições aos fumadores: 1. Salvaguardar uma distância de pelo menos 7.5m de entrada de ar (janelas, portas) das áreas destinadas a fumadores; 2. Proibir fumar nas áreas comuns do edifício; 3. Salvaguardar que não existe qualquer transferência de fumos entre habitações.
• Nos espaços exteriores envolventes ao edificado de onde provem o ar que assegura a renovação no interior, devem ser criadas boas condições que permitam a boa qualidade do ar. Assim é conveniente Inserir elementos arbóreos com grande capacidade de captação de CO2 (exemplos: pinheiro manso e bravo, castanheiro, carvalho, azinheira, sobreiro, freixo, etc.).
• Escolher vegetação de folha caduca na envolvente do edifício para não encobrir as zonas de captação solar na estação fria.
• De forma a reduzir a quantidade de partículas contaminantes provenientes de materiais, que ponham em causa a boa Qualidade do Ar Interior e a saúde e conforto dos ocupantes, a escolha dos materiais é fundamental e divide-se em 4 categorias, nomeadamente: 1. Adesivos e Vedantes: Seleccionar os adesivos e vedantes com um baixo nível de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) e aerossóis, sendo que os limites máximos estão definidos no South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) e Green Seal Standard respectivamente; 2. Tintas e Revestimentos: Deve reduzir a quantidade de contaminadores ao ar que ponham em causa irritação e o bem-estar dos ocupantes. Seleccionar tintas e revestimentos não corrosivos a utilizar no interior do edifício e com um baixo teor em COV. Certificar que os limites de COV estão claramente definidos em todos os espaços/secções do projecto onde são abordados as tintas e os revestimentos; 3. Carpetes/tapetes: Seleccionar produtos que estejam certificados no âmbito do programa The Green Label Plus program for carpets ou produtos que tenham sido sujeitos a um controlo rigoroso por parte de um laboratório independente e qualificado que demostre que o produto está em conformidade e que possui os requisitos mínimos obrigatórios; 4. Compósitos de Madeira e Fibras Naturais: Especificar produtos, a utilizar no interior do edifício, que não possuam resinas com ureia formaldeído.

Anexo VIII - Projecto de Execução

• De forma a minimizar a entrada de partículas indesejadas ao interior do edifício provenientes dos ocupantes, deve-se escolher uma das seguintes opções: 1. Prever um sistema permanente de grelhas ou grades em todas as entradas com ligação ao exterior por forma a remover as partículas indesejadas. Essa grade/grelha deve ter no mínimo 1,8m de comprimento na direcção principal. OU 2. Como alternativa a este sistema o Leed prevê a instalação de tapetes, limpos no mínimo uma vez por semana a cargo de uma equipa de limpeza.
• Locais onde existem potenciais gases perigosos, tais como garagens e lavandaria deve-se instalar portas com sistemas de fecho automático, tecto e pavimento rígido sem aberturas para outros compartimentos interiores do edifício.
• Dispor correctamente o layout para não obstruir as entradas de luz, bem como manter um visão desimpedida para o exterior.
• Para diminuir as transmissões aos sons de percussão, deve-se utilizar, entre outros, materiais resilientes no revestimento dos pavimentos e pisos flutuantes.
• Promover medidas com vista à redução de Compostos Orgânicos Voláteis COV's, devendo ser inferior a 15% dos materiais aplicados.
• Apostar no sombreamento dos espaços públicos de estrada, dos percursos pedonais e das ciclovias, quer pela manipulação da volumetria construída quer pela introdução de estrutura verde nestes locais.
• Acabamentos interiores de cor clara, sendo o ideal em mais de 50% das divisões.
• Apostar no sombreamento dos espaços públicos de estrada, dos percursos pedonais e das ciclovias, quer pela manipulação da volumetria construída quer pela introdução de estrutura verde nestes locais.
• Relativamente aos espaços públicos exteriores e no sentido de optimizar o conforto sonoro, deve-se optar pelas seguintes soluções: 1. Ao nível do pavimento viário optar por soluções de pavimentos que reduzam o ruído. Estes podem ser compostos por betume modificado a partir de borracha reciclada de pneus (BMB). 2. Utilização de barreiras acústicas que se integrem convenientemente no espaço público.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

Projecto de Arquitectura
PROGRAMA BASE
Recursos
• Caso se esteja a intervir numa estrutura já existente, deve-se desconstruir o edifício em vez de o demolir, no qual se retira parte dos componentes do mesmo, mantendo-os intactos sempre que possível. Os componentes retirados do edifício, podem ser utilizados posteriormente.
• Identificar e analisar a necessidade de estratégias onde os sistemas de aproveitamento de água pluvial, sistemas de reaproveitamento de águas negras e sistemas de reaproveitamento de águas cinzentas têm mais potencial. Utilização das mesmas para fins não potáveis - análise SWOT para identificar os pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças destes sistemas.
• Reaproveitamento da energia térmica proveniente das águas cinzentas "ainda" quentes.
• Verificar com entidades competentes se existe algum tipo de cláusulas regulamentares locais para o uso de reaproveitamento de águas cinzentas, água da chuva e águas residuais.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Realizar um estudo de viabilidade da utilização de fontes de energia renováveis locais, para atender às necessidades do edifício. O estudo deve ser desenvolvido por um especialista do ramo de energias no sentido de conseguir uma redução de emissões de CO2 na ordem dos 10 a 20% em comparação com a situação base. Salienta-se que neste estudo apenas devem ser incluídas técnicas para produção de energia renovável e não técnicas de eficiência energética. Neste estudo deve-se ter em consideração a hipótese de aproveitamento de energia recorrendo a diversas fontes, tais como: 1. Energia solar; 2. Energia eólica; 3. Energia geotérmica; 4. Energia proveniente de estações de biomassa; 5. Energia hídrica; 6. Energia proveniente das marés.
• Realizar um estudo de viabilidade de produção de energia proveniente de fontes 100% renováveis e deve conter informação relativamente: 1. Utilização de fontes de energia renovável e possibilidade de fornecimento à rede pública; 2. Deve incluir uma análise sobre os custos do ciclo de vida, ou seja, os custos totais do sistema, incluindo a concepção, manutenção, utilização e eliminação. Deve ainda incluir o impacto em termos de emissões de CO2; 3. O retorno do investimento, tendo em consideração a possibilidade de obter subsídios; 4. O estudo deve explicar as tecnologias disponíveis para geração de energia renovável e as que foram rejeitadas; 5. O estudo deve ter em conta os impactos ambientais, poluição sonora e compatibilidade com o local das medidas e implementar.
• Prever um contracto de pelo menos 2 anos com fornecedores de Energia Verde para quando o edifício estiver concluído e iniciar a fase de operação.
• Realizar uma análise sobre a possibilidade de inserção no projecto de sistemas de energia renováveis. Recorrendo para tal à energia solar (painéis solares e fotovoltaicos), energia eólica, energia proveniente do calor geotérmico, energia hídrica e energia proveniente de biocombustíveis e biomassa.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• As fontes de energia renováveis têm de ser fornecidas no local, excepto se o edifício pertencer a um “campus” onde as energias renováveis sejam partilhadas com outros.
• Os sistemas de energia renováveis devem ser capazes de produzir energia eléctrica ou energia térmica.
Local e Integração
• De modo a aproveitar as redes de transporte público existentes é necessário, sempre que possível, construir em zonas que já sejam servidas por uma rede adequada de transportes públicos. Deve-se ter em conta a proximidade das paragens, frequência de passagem e número de linhas disponíveis.
• Considerar apenas as paragens de autocarro, metro e eléctrico situadas até uma distância de 500m e as estações e apeadeiros de comboio situadas até 1000m de distância. Salienta-se que a distância não deverá ser medida em linha recta, devendo corresponder ao cumprimento do percurso mais curto que o peão necessita de percorrer para chegar em segurança ao local da paragem. Se existirem paragens servidas pelas mesmas linhas, considera-se apenas a que se situa mais próximo da entrada do edifício.
• Localizar o edifício em espaço urbano de forma a ficar próximo de amenidades essenciais à população local. Caso não seja possível localizar o edifício próximo dessas amenidades deve-se conceber o edifício com vários tipos de utilização – habitação, comércio e serviços.
• As amenidades mais importantes estão organizadas em 3 classes sendo a classe 1 a mais importante e a classe 3 a menos importante: 1. Classe 1: Café/snack-bar, espaços exteriores públicos, mercearia, talho. 2. Classe 2: Banco/caixa multibanco, escola primária, estação de correios, farmácia, parque infantil. 3. Classe 3: Centro comercial, centro desportivo, centro médico, centro recreativo, local de oração, restaurante.
• Durante a selecção do local dar preferência a áreas urbanas com acesso pedonal que possuam utilidades de apoio (transportes e infra-estruturas de serviços). Ou então aumentar o nível de serviços próximos dessas comunidades residenciais. Deve-se ainda dar preferência a instalações industriais/comerciais abandonadas, de forma a reduzir a pressão sobre terrenos não urbanizados e promover a adequada reconstrução deste tipo de locais.
• Analisar o estado e uso do solo a intervir e averiguar as restrições ao nível do PDM local.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Maximizar o Índice de Utilização Liquido (IUL) disponível, de acordo com as regras definidas no Plano Director Municipal (PDM). Desta forma é importante aproximar o IUL do edifício ao máximo definido no PDM, de forma a promover um melhor aproveitamento das áreas disponíveis para construção, permitindo um aumento de área natural e consequentemente aumentar a recarga e a qualidade de água dos aquíferos.
• Intervir em áreas urbanas com solo contaminado (ex.: Empreendimento Ponte da Pedra). Estas zonas deverão ser: 1. Descontaminadas (remover e tratar os resíduos); 2. Regenerar os solos descontaminados através da colocação de terra fértil / adubos e de terreno vegetal; 3. Removidas as zonas impermeabilizadas, de forma a favorecer infiltração e a drenagem natural do solo.
• Salienta-se que terrenos infestados com plantas consideradas como "invasoras" que afectam negativamente o meio ambiente, também podem ser considerados como "solo contaminado" – definido no ponto anterior. Neste caso deve-se controlar e eliminar estas espécies.
• Intervir nos vazios urbanos, nas zonas degradadas/abandonadas dos quarteirões e nas zonas impermeabilizadas. Nestas zonas deverão ser renovados e/ou adaptados os edifícios e as infra-estruturas previamente existentes de forma a valorizar o uso das estruturas locais.
• Intervir em zonas privadas de forma a usufruir do espaço público e potenciar a vocação definida no PDM.
• Intervir em áreas que já tenha servido de suporte a outras construções.
• Desenvolver o edifício num local com baixo valor ecológico, para limitar o impacto que este possa ter sobre o meio ambiente e os ecossistemas.
• No âmbito da paisagem natural, a construção deverá ser integrada na estrutura e forma da paisagem, de maneira a valorizar as vistas interessantes que o local oferece e a adequar-se à topografia local, à estrutura verde e às espécies nativas locais.
• A construção deve respeitar os valores e tradições locais.
• Conservar o património edificado existente - aproveitar estruturas pré-existentes; manutenção das principais volumetrias do edifício.
• Conservar o património classificado ou em vias de classificação - preservar a sua integridade física e espacial.
• Reabilitar e valorizar o património classificado ou em vias de classificação apelando ao seu restauro, manutenção e usufruto.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Seleccionar um local adequado à construção do edifício e ao design, de forma a minimizar o impacto nos recursos naturais tanto no local como nas proximidades.
• Prever facilidades para o uso de combustível alternativo, tais como estacionamento preferencial para este tipo de veículos.
• Planear cuidadosamente o local da construção para minimizar o impacto que esta possa ter com os ecossistemas existentes.
• Desenvolver o projecto de forma a manter os fluxos de águas pluviais, promovendo a infiltração natural.
• Ter em consideração a localização do edifício para com obstáculos externos que possam por em causa a boa luminosidade do edifício.
• Detectar potenciais fontes de poluição do local.
• Nomear um especialista no ramo da ecologia devidamente qualificado (mínimo deve possuir uma licenciatura), com experiencia mínima de 3 anos nos últimos 5 anos e pertencente a uma das seguintes organizações: Chartered Institution of Water and Environmental Management (CIWEM); Institute of Ecology and Environmental Management (IEEM); Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA); Landscape Institute (LI). O perito em ecologia irá desenvolver as seguintes funções no projecto: 1. Determinar o valor ecológico do local. Para os locais que foram limpos/desmatados ou que sofreram desastres naturais (incêndios, cheias, etc.) o valor ecológico é determinado anteriormente a esses acontecimento, com um intervalo de 5 anos, de forma a determinar-se com maior rigor o valor ecológico real do local; 2. Emitir pareceres sobre desenvolvimento do edifício de maneira que o impacto deste sobre o meio ambiente e os ecossistemas seja o mínimo possível; 3. Emitir pareceres no sentido de promover e proteger o valor ecológico do local; 4. Emitir pareceres no sentido de aumentar o valor ecológico do local, sempre que possível; 5. Fazer cumprir a legislação Portuguesa e da União Europeia relevante no que toca à protecção e valorização ecológica.
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• No caso de edifícios existentes que irão ser restaurados ou demolidos, deve-se elaborar uma auditoria/vistoria de forma a identificar os materiais existentes e analisar potenciais aplicações dos mesmos no futuro edifício. Com isto, pretende-se maximizar a reutilização e reciclagem dos materiais existentes.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Definir a necessidade de sistemas de tratamento de efluentes.
• Disposição e morfologia adequada do edifício em relação às brisas/ventos locais predominantes.
• Existência de uma relação adequada entre os edifícios envolventes que permita a circulação de ar entre eles. Assim, quanto maior for a área livre entre eles, menor será o efeito de "ilha de calor".
• Orientar correctamente o edifício de modo a maximizar a captação de radiação solar para iluminação e aquecimento no inverno que possibilitem o aproveitamento do sombreamento provocado pela vegetação ou outras características do terreno na redução das necessidades de arrefecimento durante o verão.
• Avaliar o local onde se irá desenvolver o edifício, no que toca ao risco de inundações. Sendo ideal que o local se encontre numa zona de baixo risco anual de inundações.
• Utilizar as potencialidades do terreno no desenho solar passivo do edifício, nomeadamente através do aproveitamento da radiação solar disponível, ventos dominantes e sombreamento por árvores existentes.
Gestão Ambiental e Inovação
• Nomear um responsável/gestor da equipa de projecto, para supervisionar e assegurar que os sistemas, componentes e todos os processos estão a ser projectados de acordo com as necessidades e requisitos expressos pelo Dono de Obra e garantir que existe tempo suficiente e meios materiais e meios humanos qualificados para a realização do projecto.
• O responsável da equipa de projecto tem ainda responsabilidade de garantir, em nome do cliente, que o projecto esta a ser realizado de acordo com as melhores práticas de Engenharia para o fim a que se destina.
• A responsabilidade do gestor deve incidir, no mínimo, nos seguintes sistemas: 1. Sistemas de distribuição de água; 2. Sistemas de iluminação; 3. Sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC); 4. Sistemas de controlo automático.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Fazer uma consulta e um levantamento local, para se ter noção do valor patrimonial do local onde se vai desenvolver o edifício. A consulta do local deve entidades locais (Câmaras municipais) e grupos arqueólogos com conhecimento sobre o local.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Prever na frente de rua/praça, actividades económicas (comércio).
• Prever o aluguer de espaços comuns exteriores/interiores ou venda de energia produzida através de fontes renováveis (ex.: painéis fotovoltaicos).
• Diversidade de tipologias habitacionais e diversidade do valor por fogo num mesmo edifício.
• Prever variadas possibilidades de arrendamento.
• Prever a criação de condições para gerar novos empregos no edificado e/ou existência de postos de trabalho na envolvente do mesmo (até 1000m) que possam contribuir para a integração social das pessoas que residam nesse edifício. Algumas medidas a aplicar: 1. Capacidade do edifício para fornecer condições propícias à criação de emprego, incluindo trabalho em casa; 2. Fomentar a oferta de emprego em actividades relacionadas com o espaço público envolvente: comerciais, culturais e serviços; 3. Criação de empregos qualificados que contribua para o desenvolvimento da região onde se insere; 4. Existência de oportunidades de emprego relevantes na área envolvente do edifício.
• Promoção da interacção do edifício, ou seja, procurar a máxima relação do edifício com o público tanto a nível interior como exterior do edifício.
• Promover uma troca alargada de informação entre os responsáveis pelo projecto e os eventuais utilizadores do espaço.
• Identificar os riscos naturais e apresentação de soluções face a eventuais fenómenos climatéricos extremos, de forma a reduzir ou anular a possibilidade de ocorrer acidentes no edifício fruto de causas naturais.
• Organização de reuniões periódicas entre os gestores do empreendimento e a comunidade local nas várias fases do projecto, para debater fases críticas do projecto.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Explorar as potencialidades do projecto integrado, de forma a reduzir os custos e a duração da fase da construção. Salienta-se a mais-valia de a empresa de construção estar envolvida nas reuniões com a equipa de projecto e assim identificar estratégias que conduzam à optimização dos processos de construção.
Ambiente Interior
• Por forma a assegurar a boa qualidade do ar, no que toca à renovação do ar interior do edifício, deve se escolher zonas com tráfego rodoviário baixo ou moderado.
• Integrar estrategicamente o edifício na malha urbana consoante o tipo de uso, para que as divisões menos susceptíveis ao ruído se situem mais próximo das fontes de ruído, servindo de barreira sonora para as divisões do edifício com usos mais susceptíveis ao ruído. Por exemplo se um edifício funcionar com uso misto (escritórios e habitação) e tiver frente para dois arruamentos, um com mais ruído do que o outro, a zona de escritórios deve estar junta a que apresenta mais ruído do que a zona habitacional.
• Factor Forma do edifício inferior a 1.
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• De forma a estender o ciclo de vida dos materiais e reduzir o impacto ambiental de novos edifícios no que se refere ao fabrico e transporte de materiais, deve-se elaborar um plano de forma a manter ao máximo a preservação da estrutura, alvenaria e fachada do edifício existente. O Leed define os créditos da seguinte forma: 1. Reaproveitar 75% da superfície estrutural, não contabilizando as janelas, portas, materiais perigosos e não estruturais. Este crédito não se aplica caso a área bruta do projecto ultrapasse o dobro da existente. 2. Reaproveitar 95% da superfície estrutural, contabilizando de forma análoga ao ponto anterior; 3. Reaproveitar 50% da área dos elementos não estruturais, tais como paredes interiores, portas, janelas, revestimentos. Tal como o ponto 1. Este crédito não se aplica caso a área bruta do projecto ultrapasse o dobro da existente.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

ESTUDO PRÉVIO
Local e Integração
• Determinar a percentagem de área permeável do solo face ao total do lote (quanto maior a percentagem de solo livre melhor será a classificação).
• Evitar a existência de barreiras/obstáculos físicos entre habitats ou no mesmo habitat, sugere-se a colocação de canais especiais para a passagem de pequenos animais através do solo e colocação de redes com aberturas que permitam a circulação de insectos.
• Projectar espaços verdes contínuos através de: 1. Parques urbanos - que não sejam ilhas ecológicas mas se dispersem na malha urbana de uma forma contínua formando os corredores verdes; 2. Hortas urbanas - que se integrem em logradouros, quarteirões ou espaços públicos e que sirvam como forma de ligar e relacionar os corredores verdes; 3. Arborização de ruas; 4. Introdução de zonas verdes nos elementos de construção, em locais como coberturas, varandas, terraços, fachadas, etc.
• Ao nível do lote assegurar o maior perímetro verde possível de contacto com os limites do lote e verificar se existem “corredores verdes” exteriores que atravessam o lote e garantir essa ligação.
• Adaptar formalmente o espaço com a topografia local, utilizar uma palete de cores e materiais de acordo com os existentes no local.
• Reduzir a área de implantação do edifício, de forma a promover uma maior percentagem de solo livre, através de: 1. Piso térreo vazado (apenas a entrada para o edifício e o núcleo de acesso encontram-se no piso térreo); 2. Piso térreo recuado (criação de um tipo de galeria que pode ter um uso diferente no piso térreo dos restantes pisos elevados); 3. Construir sobre estacas / estrutura em pilotis (grelha de pilares/colunas) - permite minimizar a área de solo ocupada pelo edifício.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Minimizar o efeito garagem, através de: 1. Situar o piso do estacionamento em pisos sobrelevados; 2. Desenhar o limite do piso enterrado (caves, garagens) coincidente com o limite que a construção ocupa no piso térreo, não ocupando o logradouro.
• Preservar as características naturais dos habitats, maximizando as zonas verdes a implementar, tais como a criação de espaços verdes de lazer e hortas nas zonas exteriores à envolvente do edifício.
• Em locais verdes, limitar todas as fontes de distúrbios a uma distância de 12 metros; 3 metros para os passeios, pátios e parques; 4.5 metros para a estrada principal e 7.5 metros para superfícies permeáveis (tais como instalações de retenção de águas pluviais).
• Caso se esteja a intervir em zonas degradadas, pelo menos 75% da área de implantação do edifício tem de incidir sobre esses terrenos das zonas degradadas.
• De forma a diminuir o índice de impermeabilidade do terreno que o edifício possa vir a trazer, deve-se ter em consideração o seguinte: 1. Minimizar a área de superfície de terreno ocupado por edificações, arruamentos e áreas pavimentadas; 2. Maximizar a utilização de áreas verdes, que permitam a recarga dos aquíferos e reserva de águas subterrâneas; 3. Seleccionar criteriosamente a superfície do terreno onde serão implantados o edifício, os pavimentos exteriores e a área de parqueamento.
• De forma a diminuir o efeito de ilha de calor deve-se adoptar as seguintes medidas: 1. Proteger as mais-valias naturais do terreno, integrando-as no projecto do edifício como unidades funcionais do mesmo; 2. Utilizar espelhos de água; 3. Preferir a utilização de áreas verdes em detrimento de áreas pavimentadas nos espaços exteriores.
Recursos
• Prever a localização de um filtro e reservatório (tanque ou cisterna) para armazenamento de águas pluviais.
• Prever a localização do sistema de bombágem para distribuir a água pluvial – junto do respectivo reservatório.
• Prever a localização de uma unidade de tratamento de águas, se tal for necessário.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• O reservatório deve estar em local abrigado da luz e do calor.
• Sempre que haja uma exposição solar adequada, prever a existência de cobertura em terraço ou cobertura inclinada com água cuja normal esteja orientada numa gama de azimutes de 90º entre sudeste e sudoeste, para colectores solares na base de 1m2 por ocupante.
• Sempre que necessário prever espaços para sistemas de produção de energia renováveis.
• Adoptar práticas bioclimáticas e de desempenho solar passivo, para o Verão e Inverno – Parâmetros aplicáveis: 1. Situação/Organização favorável face a outros edifícios ou condicionantes naturais; 2. Preferencialmente as divisões da habitação devem estar tanto quanto possível orientadas a sul; 3. Factor forma (que garanta o menor rácio Área envolvente/Volume interior).
• Ventilação adequada, preferencialmente natural cruzada.
• Introdução de sistemas passivos: parede de trombe, geotermia, "efeito de estufa", entre outros.
• Disponibilizar áreas pertencentes a envolvente do edifício para produzir alimentos diversificados vegetais e/ou animais. Pontualmente estes espaços exteriores podem ser substituídos por espaços interiores do edificado.
• Os locais onde existe produção alimentar, podem ser ao nível da cobertura, logradouro, varandas ou mesmo uma estufa.
• Deve igualmente prever-se um local de armazenamento para os bens alimentares.
• Os sistemas para aproveitamento de energia renováveis podem ser instalados no próprio edifício ou nas imediações do mesmo.
• Se o estudo de viabilidade indicar que não existe qualquer fonte de energia renovável para implementar no edifício, em alternativa procurar um fornecedor de energia com fontes 100% renováveis.
• Prever um espaço para secar a roupa, permitindo poupar energia em máquinas específicas para essa função. Segundo o Breeam, deve obedecer aos seguintes critérios: 1. T1 ou T2: No mínimo 4m de comprimento; 2. T3 ou mais: No mínimo 6m de comprimento.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

<table>
<tr><td>• Salienta-se que as áreas específicas para secagem de roupa, deve ser um espaço fechado que não pertença a nenhuma das seguintes divisões:
1. Salas de estar;
2. Salas de jantar;
3. Quartos;
4. Cozinhas;
5. Hall's e corredores.</td></tr>
<tr><td>• Prever espaços para a instalação de sistemas de aproveitamento de energia renovável, entre eles colectores solares térmicos na cobertura.</td></tr>
<tr><td>• No caso de edifício vir a possuir uma lavandaria comunitária deve cumprir um dos seguintes requisitos:
1. Recuperação de calor através das águas residuais;
2. Utilização de águas cinzentas para o processo de lavagem.</td></tr>
<tr><td>• De forma a minimizar os resíduos sólidos urbanos, produzidos durante a ocupação do edifício, o SBTool prevê autilização de um dos seguintes sistemas:
1. O local não é servido por um sistema de recolha porta-a-porta: OO local possui nas imediações pelo menos um local público específico para a colocação de resíduos sólidos que permite a separação e armazenagem dos quatro tipos de resíduos. Estes contentores devem estar situados a uma distância da porta do edifício superior a 50m e inferior a 500m.
2. O local é servido por um sistema de recolha porta-a-porta:Prever um local adequado no exterior do edifício adequado a colocação de pelo menos quatro contentores.</td></tr>
<tr><th>Cargas Ambientais e Impacte na envolvente</th></tr>
<tr><td>• Prever espaços próprios, no interior do edifício para recolha de bicicletas. Estes espaços devem satisfazer pelo menos 50% dos ocupantes e 10% dos funcionários do edifício, se estiverem previstos menos de 10 funcionários, bastará um lugar.</td></tr>
<tr><td>• Salienta-se que os espaços destinados a recolha de bicicletas devem estar cobertos e protegidos da chuva ou então num local próprio e fechado com câmaras de vigilância. Em ambos os casos os locais devem estar em zonas privilegiadas do edifício, de preferência junto às entradas do mesmo.</td></tr>
</table>

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Deve ser fornecido 1 chuveiro para cada 10 espaços de recolha de bicicletas e deve estar dividido por sexos (masculino e feminino). Ou então o mesmo pode ser partilhado dividindo o mesmo em pequenas cabines.
• Para cada chuveiro deve existir um pequeno espaço, permitindo ao utilizador mudar de roupa.
• Prever armários de apoio, tantos quanto for o número de espaços fornecidos para recolha de bicicletas.
• Conceber os acessos ao edifício de acordo com as melhores práticas para garantir a segurança adequada ao edifício tanto para os ciclistas como para as pessoas.
• As ciclo-vias devem proporcionar um acesso directo do exterior ao local de recolha das bicicletas, sem ter necessidade de se desviar do caminho.
• Os caminhos pedestres do edifício devem fazer a ligação aos caminhos públicos exteriores ao prédio e aos nós de transportes públicos e outras amenidades externas (se houver).
• Minimizar o tamanho do parque de estacionamento, sem ultrapassar os requisitos mínimos. Prever estacionamentos para transportes colectivos de pessoas "vanpools" e programas de apoio para este tipo de serviços.
• Prever um espaço no edifício, para instalações de armazenamento de resíduos recicláveis provenientes pelo uso do prédio aquando a fase de utilização. No caso de se tratar de uma residência composto por quartos individuais (ex.: residências de estudantes, pousadas da juventude) o armazenamento dos resíduos recicláveis pode ser feito nos espaços comuns, tais como as cozinhas comunitárias.
• O espaço para armazenamento dos resíduos reciclados deve estar num local acessível do edifício e preferencialmente a uma distância inferior a 20 metros de uma entrada. Deve igualmente possuir bons acessos a todos os ocupantes do edifício.
• Prever um espaço para instalar um compositor orgânico comum a todo o prédio, para depositar os resíduos alimentares.
• Preferencialmente optar por estacionamento subterrâneo ou à superfície com sombreamento ao invés do estacionamento a céu aberto.
• Prever locais adequados no edifício para possíveis equipamentos que produzam ruído.
• Prever a inserção de zonas com água (fontes, lagos, etc.) que aumentam a humidade do ar em zonas secas.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Prever um local para o tratamento das águas residuais, nomeadamente: 1. Fito-ETAR (sistemas natural de tratamento das águas); 2. Sistema máquina viva (estufa - Living MachineTM); 3. Uso de sanitas de compostagem (diminui a carga poluente).
• Adoptar critérios ou um modelo de iluminação local, de forma a controlar e reduzir a poluição luminosa.
• Utilizar o factor sombreamento para controlar o efeito “ilha de calor”, dando preferência a meios naturais (tais como as árvores de folha caduca) e se tal não for possível recorrer a dispositivos arquitectónicos.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• De acordo com a consulta de entidades e feedback da comunidade, é importante que o desenvolvimento do projecto tenha em linha de conta a protecção de todas as partes do local com valor histórico e patrimonial. O edifício deve ser projectado de acordo com as seguintes considerações: 1. Funcionalidade, qualidade na construção e impacto visual; 2. Satisfação do usuário; 3. Manutenção dos recursos; 4. Trafego local; 5. Oportunidade para uso partilhado das instalações do edifício.
• Consultar uma equipa/empresa no ramo da segurança contra intrusão e incorporar no projecto os princípios e orientações recomendados por eles.
• Desenvolver o projecto de forma a que seja eficiente em termos de utilização de espaço e que simultaneamente satisfaça os objectivos e requisitos a que o edifício se propõem.
• Reduzir os locais com potenciais problemas de acessibilidade e movimentação. Identificar soluções inclusivas com vista à sua resolução, quer no interior das habitações quer no exterior.
• Localizar bem o edifício face a zonas de carácter público (espaços de lazer / encontro da população).

• Espaços de lazer exteriores ao edifício de acesso público, tais como parques, jardins, praças, etc. (possibilidade de restrições mínimas por questões de segurança).
• Interacção no interior do edifício de acesso público tais como centro de dia, zonas de restauração, biblioteca, ATL, etc.
• Promoção da interacção do edificado público com a comunidade envolvente.
• Prever medidas que visam dotar os utentes de capacidade de controlo nos espaços exteriores, relativamente aos seguintes factores: 1. Vento (sistemas de protecção orientáveis ou fixos com alguma capacidade de regulação); 2. Sombreamento (zonas sombreadas reguláveis – ex.: chapéus de sol); 3. Iluminação (controlo da iluminação nocturna, sensores de movimento).
• As entradas para o edifício devem estar bem iluminadas (essencialmente nos acessos ao interior), vigiados, com campo de visão aberto (vegetação controlada e a forma arquitectónica aberta) e ligação directa a espaços urbanos mais movimentados.
• As zonas comuns e exteriores devem possuir espaços bem iluminados e com campo de visão aberto.
Ambiente Interior
• Conceber o edifício de forma a maximizar os espaços interiores com um nível adequado de iluminação natural sem comprometer a sua eficiência energética. Assim, deve-se ter em consideração o seguinte: 1. Orientar adequadamente as janelas do edifício, de forma a potenciar a captação de luz solar de uma forma controlada; 2. Evitar a existência de compartimentos com elevada profundidade; 3. Prever a utilização de outras soluções, para além das janelas, que possibilitem o aproveitamento da iluminação natural, tais como poços de luz, ductos solares, clarabóias, aberturas zenitais laterias, palas reflectoras, componentes prismáticos, fibra óptica.
• Utilizar divisórias translúcidas para espaços que não têm acesso directo com exterior ou que à partida não terão bons níveis de iluminação.
• Orientar o edifício, essencialmente as divisões que exigem maior nível de conforto sonoro para espaços públicos nos quais o nível de ruído seja menos intenso.
• Organização espacial adequada aos ruídos provenientes das instalações existentes no interior do edifício, tais como, elevadores, courettes, cozinhas, entre outros considerados relevantes no projecto.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Prever uma visão adequada e desimpedida para o exterior por parte dos ocupantes em todos os locais relevantes do edifício.
• Projectar o edifício para que possua no exterior espaços ao ar livre para uso exclusivo dos ocupantes do edifício ou então que sejam parcialmente privativos. Estes espaços podem ser: 1. Jardins privativos; 2. Pátios ou átrios, dimensionados com uma área suficientemente grande para todos os residentes do edifício, fornecendo um espaço agradável e isolado. Deve ser desenhado de forma a deixar suficientemente claro que o mesmo só deve ser utilizado pelos residentes do edifício; 3. Terraços; 4. Varandas, no qual não devem reduzir a iluminação natural.
• Conceber o edifício para que seja passível de pequenas alterações ao longo do período de ocupação do mesmo. Estas alterações permitem no futuro efectuar alterações relativamente ao layout do edifício (aumentar, diminuir ou alterar os formatos das áreas de acordo com novos requisitos).
• Definir os espaços destinados a fumadores.
• Se a ventilação do edifício recorrer aos sistemas passivos de ventilação (ventilação natural), deve-se ter em atenção à concepção do edifício, uma vez que o princípio da ventilação natural actua em grande parte em função da arquitectura do edifício e da localização das aberturas para o exterior.
• Projectar espaços com pé-direito alto, sendo o ideal com pé-direito duplo, de forma a criar circuitos de convecção natural de ar e assim dilui as toxinas que transporta através do movimento com que atravessa os espaços abertos.

• Os princípios mais comuns para ventilação natural são: 1. Ventilação Cruzada: O potencial da ventilação cruzada é tanto maior quanto mais estreitas forem as plantas de cada piso, ou seja, na implantação do edifício a fachada de maior dimensão em planta deve ficar na normal à direcção dos ventos dominantes. De forma a maximizar a eficácia deste tipo de solução e minimizar o desconforto causado pelas correntes de ar, as aberturas do lado em que sopra o vento devem ter uma área superior às aberturas do lado oposto, tendo por base o princípio que na ventilação cruzada existem aberturas para o exterior em lados opostos. Deve-se ter igualmente em consideração que neste tipo de sistema a temperatura e a qualidade do ar diminuem à medida que o fluxo de ar percorre o espaço. 2. Ventilação unilateral: A ventilação unilateral existe quando apenas uma das paredes está em contacto com o exterior. Com a existência de uma única abertura para o exterior a ventilação processa-se através da turbulência do vento e do efeito termo-sifão, pelo que quanto maior for a distância entre o topo e a base da abertura e a diferença de temperatura entre o ar que entra e o ar do compartimento, maior irá ser o fluxo de ar.
• Nos espaços exteriores envolventes ao edificado, de onde provêm o ar que assegura a renovação no interior, devem ser criadas condições tais que permitam a boa qualidade do mesmo.
• Sistemas passivos que potenciem o conforto, tais como parede trombe, parede de termossifão, poços de ventilação, etc.
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• Determinar as áreas internas e externas mais vulneráveis do edifício, tais como aquelas que estão expostas ao trafego de veículos, caminhos pedestres, áreas públicas.
• Se o local onde se vai desenvolver o edifício tiver um risco médio ou alto anual de inundações. Nestes casos o piso térreo e o acesso a ele devem ser projectados para se encontrar pelo menos a 600mm acima do nível previsto de inundação.
• Desenvolver o projecto de forma reduzir as necessidades locais de infra-estruturas a construir através do planeamento adequado da utilização do terreno, minimizando as superfícies exteriores impermeáveis, reduzindo a área ocupada por arruamentos e locais de estacionamento, utilizando a modelação natural do terreno, reduzindo a construção de outras infra-estruturas no local, sempre que possível.

• Prever um espaço dentro da habitação para que o ocupante possa montar um pequeno escritório. Para tal deve estar num local sossegado da habitação e possuir uma parede com pelo menos 1.8m, ou outra medida desde que se prove que é possível instalar uma secretária padrão. Deve igualmente possuir pelo menos uma janela.
• Salienta-se que o local onde se localizará o escritório deve ser grande suficiente para que não ponha em causa a funcionalidade a que se destina (ex.: se o quarto for o local escolhido para instalar o escritório, este deve possuir espaço suficiente para além de instalar a secretária, todo o mobiliário necessário e uma cama).
ANTEPROJECTO
Recursos
• Reduzir o consumo de água de irrigação, através de plantas autóctones.
• Se a irrigação for necessária, recorrer a estratégias de irrigação de alta eficiência, tais como sistemas de micro-irrigação, sistemas "gota a gota", aplicação de sensores de chuva e humidade acoplados aos respectivos sistemas.
• Promover a biodiversidade das espécies, de forma a prevenir a eliminação das mesmas em caso de doenças ou peste.
• Conceber soluções adequadas de protecção solar de modo a minimizar os ganhos solares no verão.
Local e Integração
• Especificar todas as medidas para minimizar as superfícies impermeáveis (tais como a vegetação dos telhados, tipo de pavimentação permeável, etc.).
• O espaço exterior ao ar livre deve: 1. Ser dimensionado no mínimo à razão de 2m2/fogo, independentemente da tipologia; 2. Possuir bons acessos a todos os ocupantes; 3. Possuir acessos a pessoas com mobilidade reduzida.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Procurar utilizar materiais de alta reflectividade tanto ao nível do pavimento como das superfícies externas da edificação, de forma a controlar o efeito "ilha de calor".
• Os espaços destinados à recolha de bicicletas devem ser concebidos para colocarem ambas as rodas e trancadas no quadro central.
• As ciclo-vias e caminhos pedonais, devem ter às seguintes dimensões: 1. Quando a ciclo-via partilha o mesmo caminho que o pedonal, esta deve ter uma largura mínima de 3.0m; 2. Quando a ciclo-via é separada do caminho pedonal, esta deve ter 2.0m e 1.5m respectivamente de largura mínima; 3. Quando o percurso da ciclo-via se faz parte pela estrada, esta deve ter uma largura mínima de 1.5m.
• Limitar o tamanho do parque de estacionamento na razão de um lugar para cada 3 ou preferencialmente 4 pessoas.
• Prever um espaço dentro de cada habitação, com uma capacidade mínima de 30 litros, destinado armazenar os resíduos recicláveis. Devem estar numa posição/localização não obstruída e que permita o fácil acesso por parte do usuário (ex.: armário de fácil acesso na cozinha, ao lado dos resíduos não recicláveis).
• Os contentores destinados a separação e armazenamento de resíduos devem permitir a separação de quatro tipos de resíduos em quatros contentores diferentes, devidamente identificado – papel, vidro, embalagens e indiferenciado/orgânico.
• O espaço destinado ao armazenamento de resíduos reciclados do prédio, definido no estudo prévio, deve ser suficiente para armazenar os resíduos prováveis gerados pelos ocupantes, para tal deve ter as seguintes dimensões: 1. Pelo menos 2m2 por cada 1000m2 de área para edifício com menos de 5000m2; 2. No mínimo 10m2 para edifícios com mais de 5000m2; 3. Um adicional de 2m2 por cada 1000m2 nos edifícios de serviços de restauração.
• Prever um espaço individual e por habitação destinado a compostagem de resíduos alimentares.
• Para a compostagem de resíduos alimentares o Breeam não define dimensões mínimas para o contentor, contudo deve ser feita uma análise sobre a quantidade provável de resíduos orgânicos que serão produzidos pelo edifício e dimensionar com base nessa análise.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Eliminação ou diminuição dos equipamentos que funcionem com combustão. Deve-se evitar, dentro dos possíveis os seguintes sistemas: 1. Existência de lareiras; 2. Aquecedores a gás; 3. Aquecedores de exterior com bilha; 4. Fogões a gás; 5. Esquentadores/caldeiras; 6. Fumo do tabaco permitido; 7. Veículos estacionados no interior.
• Colocação de sombras sobre as áreas impermeáveis e/ou escuras.
Gestão Ambiental e Inovação
• Excluir acabamentos e outros recursos desnecessários, como o caso de apainelados utilizados na ornamentação das paredes, as portas (quando a privacidade não é um problema) e os tectos falsos.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Todo o prédio deve estar projectado de forma a permitir acessibilidades aos diferentes tipos de ocupantes, principalmente aqueles com mobilidade reduzida.
• No caso de edifícios multi-habitacionais prever um espaço partilhado comum a todas as habitações e deve possuir no mínimo um computador comum por cada 20 habitações.
Ambiente Interior
• O sistema de classificação Leed prevê uma utilização mínima de 2% da luz natural para 75% das áreas dos espaços úteis com vista directa dos ocupantes para o exterior.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Assegurar que todos os espaços úteis do edifício possuem pelo menos 80% da área adequadamente iluminada. Deve ainda assegurar as seguintes condições:

1. Áreas Habitacionais:

    a. Em áreas como a cozinha, deve-se conseguir um factor de luz média diurna de 2%;

    b. Em áreas como quartos, salas (salas de jantar e salas de estar) e escritórios deve atingir um factor de luz mínimo de 1.5%

    c. 80% do espaço quer da cozinha, quartos, salas deve receber 80% de luz directa;

2. Áreas Comuns: Deve satisfazer uma das seguintes condições:

    a. Um mínimo de factor solar médio de 2% para uma percentagem de área mínima ocupada de 80%;

OU

    b. Claraboia com pelo menos 0.7m e que satisfaça o seguinte critério: $d/w+d/Hw<2/(1-Ra)$

Tal que: d = profundidade do espaço;

w = largura do espaço;

Hw = altura da janela principal a partir do nível do chão

Ra = reflectância média das superfícies

• A área envidraçada do espaço (salas, quartos, etc.) deve ser superior a 20% da área total da parede.

• Caso a ventilação do edifício se processe recorrendo à ventilação natural, deve-se ter as seguintes considerações: 1. Ventilação Cruzada a) O caminho percorrido pela corrente de ar entre duas fachadas paralelas não deverá ser superior a 5 vezes o pé direito livre (ex.: pé direito de 2,40m a profundidade não deverá ser superior a 12,00m. b) A ventilação cruzada também é possível se o compartimento tiver janelas em fachadas adjacentes, desde que as dimensões máximas do compartimento sejam 4,5m×4,5m. c) A área dos componentes que podem ser abertos (janelas, grelhas de ventilação, etc.) deve ser no mínimo 5% da área útil do pavimento. 2. Ventilação Unilateral a) Só é uma solução eficaz quando a profundidade do compartimento não excede 2 vezes o pé-direito do mesmo (ex.: para um pé direito de 2,40m, a profundidade do compartimento não deverá ser superior a 4,80m); b) Se a entrada e saída de ar se fizer a uma distância mínima de 1,5m, a distância máxima eficaz de ventilação será 2,5 o pé direito (ex.: para um pé direito de 2,40m, a profundidade do compartimento não deverá ser superior a 6,00m). c) A área dos componentes que podem ser abertos (janelas, grelhas de ventilação, etc.) deve ser no mínimo 5% da área útil do pavimento.
• Colocar protecções solares nas janelas de modo a que no verão seja possível captar luz solar sem haver o risco de sobreaquecimento no interior.
• Preferir janelas altas em vez de janelas largas e baixas.
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• Proteger as áreas mais vulneráveis do edifício através, através de barreiras ou paredes. Deve-se ter especial atenção à zona de circulação de veículos.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

PROJECTO DE EXECUÇÃO
Recursos
• Recomenda-se que o telhado utilizado para colecta de água de chuva não tenha muitas árvores próximas, para reduzir o número de folhas e evitar entupimentos das calhas colectoras e das grades ou telas para remoção deste material.
• Evitar materiais como o asfalto, fibrocimento, ou o chumbo para recolha de águas da chuva, uma vez que as suas propriedades poderão contaminar a água.
• Utilizar materiais duráveis, de modo a que o seu tempo de vida seja longo – 30 anos.
• Nos locais mais onde existe um maior trafego pedestre e de carros, ou seja nas principais áreas de circulação, seleccionar materiais resistentes à abrasão e facilmente laváveis.
• Na escolha dos materiais dar preferência aqueles provenientes/produzidos a uma distância inferior a 100Km.
• Utilizar soluções construtivas fáceis de intervir para a substituição parcial.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Os materiais de construtivos a utilizar no edifício, tais como os revestimentos, devem prever a utilização de elementos eco-eficientes. Assim, deve-se dar prioridades a adoptar na selecção dos materiais de construção: 1. Materiais com baixa energia incorporada: Resulta do somatório da energia consumida durante a extracção da meteria prima, transporte e processamento. 2. Materiais duráveis: Devem apresentar um ciclo de vida pelo menos igual ao que se pretende para o edifício. Sempre que possível, deve-se escolher materiais que exijam poucas operações de manutenção, ou aqueles cuja manutenção implique baixo impacte ambiental. 3. Não ser tóxico: Evitar materiais que integrem substâncias cujos efeitos negativos para a saúde já se encontram identificados, tais como o chumbo, amianto, arsénico, cádmio, mercúrio, sulfato, benzeno, solventes clorados, PCB, PCT, formaldeído, crómio, creosote, resinas fenólicas, entre outros. Devem ser evitados materiais que integrem produtos químicos sintéticos cujos efeitos não se encontrem estudados; 4. Ser produzido no local: Evitar matéria-prima que seja proveniente de ecossistemas em risco, ou seja aqueles que não são sustentáveis. Por outro lado, quanto maior for a distancia de transporte, maior será a quantidade de energia consumida e as emissões e por conseguinte, maiores serão os impactes ambientais; 5. Material reciclado e/ou apresentar elevado potencial reciclagem e reutilizado: Preferir materiais provenientes de matéria-prima reciclada. São preferíveis os materiais que possam ser directamente reutilizados sem passar por processos de transformação com custos energéticos.
• Utilizar pelo menos 25% (com base no peso ou volume) de materiais ou agregados reciclados, reduzindo assim a procura sobre materiais novos. Os agregados podem ser: 1. Obtidos no local; 2. Reprocessamento de materiais anteriormente utilizados na construção, obtidos num raio de 30Km do local da obra, sendo que a fonte será principalmente à base de resíduos de construção, demolição e escavação; 3. Agregados secundários obtidos através de fontes que não a construção, muitas vezes são subprodutos dos processos industriais.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Utilizar sempre que possível produtos de madeira ou de base orgânica (papel, cortiça, etc.) que apresentem rótulos ou selos ecológicos que assegura que os produtos de origem florestal foram extraídos de florestas geridas correctamente. São aceites os seguintes sistemas de certificação: 1. Forest Stewardship Council (FSC); 2. Pan European Forest Certificate (PEFC); 3. Canadian Standard Association (CSA); 4. Malaysian Timber Certification Council (MTCC); 5. Sustainable Forestry Initiative (SFI); 6. American Tree Farm System (ATFS).
• Os produtos de madeira certificada podem englobar aqueles de uso temporário, tais como andaimes, guarda corpos, cofragens, etc.
• Se estiver previsto sistemas de aquecimento por biomassa, é necessário o comprovativo de que existe um contracto de fornecimento de biomassa que seja obtido de forma sustentável.
• Utilizar materiais certificados e/ou de baixo impacte.
• Diversificar a produção alimentar: 1. Alimentos vegetais: cereais, frutas, legumes, frutos secos, especiarias, hortaliças, ervas medicinais. 2. Alimentos provenientes de animais: leite, ovos, carne de mamíferos, carne de aves.
• Prever um contracto de pelo menos 2 anos com fornecedores de Energia Verde para quando o edifício estiver concluído e iniciar a fase de operação, conforme referido no programa base.
• Segundo o IPMVP Vol. III, a implementação do Plano pode ser implementando segundo duas abordagens distintas, nomeadamente: 1. Energy Conservation Measure (ECM) Isolation: Utilizado para pequenos edifícios e com um baixo grau de complexidade de equipamentos e sistemas incorporados. 2. Building Calibration Simulation: Utilizado para grandes edifícios e com um elevado grau de complexidade de equipamentos e sistemas incorporados.

• Identificar oportunidades de introduzir materiais rapidamente renováveis que possam ser produzidos num curto espaço de tempo (ex.: cortiça, bambu). Desta forma evita-se a utilização de matérias-primas finitas ou de longo ciclo de renovação substituindo por matérias rapidamente renováveis com ciclos de renovação curtos.
• Seleccionar equipamentos de alta eficiência energética, tais como: 1. Frigoríficos, arcas frigoríficas e congeladores devem ter classe energética A+; 2. Máquinas de lavar roupa, máquinas de lavar louça devem ter no mínimo classe A; 3. Máquinas de secar roupa, devem ter no mínimo classe B.
• Se nem todos os equipamentos mencionados no ponto anterior serão fornecidos, ou seja, aqueles que serão adquiridos durante a fase de ocupação, deve ser fornecidas instruções sobre a eficiência energética dos equipamentos e as vantagens em possuir uma classe elevada.
• Recomenda-se que o telhado utilizado para colecta de água de chuva não tenha muitas árvores próximas, para reduzir o número de folhas e evitar entupimentos das calhas colectoras e das grades ou telas para remoção deste material.
• Evitar materiais como o asfalto, fibrocimento, ou o chumbo para recolha de águas da chuva, uma vez que as suas propriedades poderão contaminar a água.
• Utilizar materiais duráveis, de modo a que o seu tempo de vida seja longo – 30 anos.
• Nos locais mais onde existe um maior trafego pedestre e de carros, ou seja nas principais áreas de circulação, seleccionar materiais resistentes à abrasão e facilmente laváveis.
• Na escolha dos materiais dar preferência aqueles provenientes/produzidos a uma distância inferior a 100Km.
• Utilizar soluções construtivas fáceis de intervir para a substituição parcial.
Local e Integração
• Estabelecer claramente os limites da construção para minimizar a perturbação do local.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• As zonas exteriores do empreendimento deverão ser: 1. Zonas verdes permeáveis de lazer (logradouros com vegetação); 2. Zonas que utilizem pavimentos permeáveis ou semipermeáveis, tais como: pavimentos Aquastone, pavimentos Soplacas, Gravilhas aglomeradas com resina epoxídica, Saibro solto sobre camada de granulometria extensa.
• Preservar as espécies animais ou plantas consideradas importantes, sensíveis ou com valor local, para tal deve-se: 1. Possuir uma listagem das espécies animais e vegetais existentes no local; 2. Utilizar fertilizantes naturais e outros sistemas que evitem a utilização de químicos e pesticidas na manutenção das zonas verdes (ex.: sistema Geopoeiras).
• Aumentar a biodiversidade e/ou área ecológica no local, para tal deve-se: 1. Apostar na variedade de espécies, para o desenvolvimento de um ecossistema mais rico; 2. Nos espaços exteriores do empreendimento, colocar estruturas que possibilitem o desenvolvimento e a fixação de espécies.
• Apostar num tipo de vegetação que se adapte às características do terreno, preservando desta forma as características naturais do terreno e evitar a erosão deste. Pode-se utilizar sistemas que ajudem a ficar o substracto natural do solo (ex.: sistema EcoAegis).
• Promover a utilização de flora (plantas, árvores e arbustos) autóctone nos espaços verdes. Alguns exemplos de vegetação autóctone portuguesa são: tipos de carvalhos (sobreiro, azinheira, carvalho roble ou alvarinho, carvalho negral, carvalho cerquinho ou português e carrasco), amieiro, ulmeiro, lódão-bastardo, freixo, alguns choupos, giesta, rosmaninho, alecrim, esteva, aroeira, zambujeiro, medronheiro, folhado, zimbro, loureiro, pilriteiro, palmeira das vassouras, urze, entre outras.
• Conjugação harmoniosa entre os materiais aplicados e os já existentes.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• De forma a diminuir o índice de impermeabilidade do terreno que o edifício possa vir a trazer, deve-se ter em consideração o seguinte: 1. Utilizar tecnologias que potenciem o aumento do tempo de concentração das águas pluviais, tais como pavimentos permeáveis, bio retenção, entre outras, que permitam a recarga dos aquíferos e reservas de água subterrâneas locais e regionais; 2. Preferir a utilização de betão e asfalto permeável em detrimento das soluções convencionais, quando não for possível evitar as superfícies de betão e asfalto; 3. Utilizar coberturas ajardinadas e substituir os revestimentos normalmente utilizados nos pavimentos exteriores por grelhas de arrelvamento. 4. Minimizar os impactos das actividades de construção no terreno através do seu adequado planeamento e da apropriada localização das instalações provisórias e equipamentos que servem de apoio aos processos de construção (estaleiro); 5. Minimizar os movimentos e compactação do solo durante a fase de construção.
• Todos os recursos existentes com valor ecológico devem estar adequadamente protegidos contra os danos que possam advir da preparação do terreno e da construção. Esta protecção deve ser garantida antes do início de qualquer actividade de construção preliminar ou trabalhos de preparação. Deve ser elaborado um plano que contemple o seguinte: 1. Todas as árvores com mais de 100mm de diâmetro de tronco ou com elevado valor ecológico, devem ser protegidas por barreiras, que proíbem as obras entre a barreira e a árvore. A distância mínima entre o tronco da árvore e os obstáculos deve ser metade da altura da árvore; 2. Em todos os casos as raízes das árvores devem ser protegidas dos impactos; 3. As sebes e áreas naturais que necessitem de protecção devem ser erguidas barreiras à volta para proteger ou então proibir a actividade de construção nas suas imediações; 4. Deve se igualmente prever a protecção para os cursos de água, através da criação de valas e evitar o escoamento das destas que pode originar impactos profundos no meio ambiente.
• O especialista em ecologia deve emitir um relatório a confirmar que o projecto e toda a fase de construção do edifício cumprem toda a legislação nacional e internacional no âmbito da protecção e valorização ecológica.

• O especialista em ecologia deve ainda elaborar um Plano de Gestão do Habitat, para ser entregue aos futuros ocupantes do edifício, cobrindo pelo menos os 5 primeiros anos de ocupação, onde contempla: 1. A manutenção e gestão de todos os recursos protegidos no local; 2. A manutenção e gestão de todos os habitats existentes; 3. Recomendações para a protecção dos recursos ecológicos.
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• De forma a diminuir o efeito de ilha de calor deve-se adoptar as seguintes medidas: 1. Instalar materiais de alta reflectância e emissividade na cobertura e revestimentos exteriores de forma a reflectir a energia solar de volta para a atmosfera. A reflectância da área construída em projecção horizontal (pavimentos exteriores não cobertos e coberturas) deve ser igual ou superior a 60%; 2. Prever a localização de árvores ou de outras plantas de folha caduca que permitam sombrear, durante o verão, a maior parte das superfícies do edifício e pavimentos exteriores.
• Caso exista um Fito-ETAR, as plantas deverão ser preferencialmente de viveiro. Deve ser plantado cerca de 4 a 6 plantas por metro quadrado e após a plantação, deverão ser imediatamente regadas. Se os efluentes ainda não estiverem ligados, será necessário a rega frequente das plantas.
• Implementação de horários de abertura e encerramento em áreas que estejam propícias a criminalidade e vandalismo, bem como vigilantes com capacidade de acção.
• Evitar utilizar materiais que durante a sua aplicação impliquem a emissão de substâncias acidificantes.
• Permitir que os materiais de revestimento/decoração sejam escolhidos pelos futuros ocupantes.
• Colocar superfícies de fácil limpeza e que não permitam a acumulação de poeiras.
• Aproveitamento e cuidado no manuseamento dos materiais.
• Escolha adequada de materiais duráveis e resistentes, e que possam posteriormente ser reaproveitados e reciclados.
• Selecção de materiais e sistemas de fácil manutenção.

• Selecção de equipamentos com baixos custos de funcionamento.
• Para evitar a poluição dos cursos de água natural, através de óleos, químicos, metais ou potenciais sedimentos provenientes do edifício ou de todas as "hard surfaces", deve ser elaborado um Sistema de Drenagem Sustentável (Sustainable Drainage Systems) que deve intervir directamente na fonte de contaminação e em áreas específicas. Este sistema pode dividir-se em dois tipos, consoante o grau de poluição: 1. Médio/Baixo: Em zonas que apresentem um risco médio/baixo de poluição dos cursos de água natural, basta prever superfícies permeáveis concebidas de tal forma que permitam reter os óleos e combustíveis permitindo ao mesmo tempo a infiltração da água. É boa prática utilizar este sistema em zonas de passagem de veículos e pequenos parques de estacionamento; 2. Alto: Em zonas com alto risco de contaminação ou derrame de substâncias químicas, tais como em zonas específicas de lavagem de veículos, parqueamentos interiores, no qual deve-se especificar sistemas de separação de óleos junto aos sistemas de drenagem. Os sitemas de separação de óleo podem ser de classe 1 ou classe 2 consoaante a concentração, sendo que a classe 1 conseguem absorver 5mg/l enquanto a classe 2 consegue absorver 100mg/l.
• Com vista à gestão da produção de resíduos e minimização de produtos nocivos durante a operação, sugere-se as seguintes intervenção: 1. Eliminação de pesticidas ou semelhantes e eliminação de cloro para as piscinas; 2. Locais para a arrumação segura e adequada das embalagens de limpeza e manutenção; 3. Locais para a deposição de pilhas, lâmpadas, óleos alimentares, resíduos perigosos de escritório (tinteiros e semelhantes); 4. Eliminação de materiais perigosos existentes nos produtos usados para a manutenção; 5. Elaborar um Guia-Prático composto por medidas de fácil aplicação que permitam uma correcta gestão e redução dos resíduos aquando a fase de operação.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Identificar fontes de ruído provenientes de fontes internas ou de fontes externas e reduzir os níveis de ruído produzidos. Para tal deve-se implementar soluções para reduzir as emissões de ruído para o exterior: 1. Seleccionar equipamentos silenciosos, tanto no interior como no exterior do edifício, com uma potência sonora inferior a 50dB; 2. Seleccionar pavimentos no exterior silenciosos; 3. Localização adequada de equipamentos que produzem ruído; 4. Colocação de deflectores e apoios anti-vibratórios que reduzam a propagação do som.
• Controlar os horários e actividades dos equipamentos que produzem ruídos.
Gestão Ambiental e Inovação
• Prever a inclusão processos de verificação/fiscalização ao longo da fase de obra de forma a garantir que o que foi planeado no projecto está a ser devidamente implementado. Estes processos irão igualmente permitir a possibilidade de implementar medidas correctivas (se necessário)durante a fase de obra.
• O gestor responsável da equipa de projecto, deve assegurar, por um período de tempo não inferior a 12 meses após a conclusão das obras e o início do período de operação, o bom funcionamento dos sistemas instalados, bem como a realização de testes e ensaios aos equipamentos. Deve ainda ter em conta o feedback por parte dos ocupantes.
• Com o objectivo de incentivar a contínua optimização da eficiência dos sistemas instalados e a detecção de potenciais ineficiências dos mesmos, deve-se elaborar um Plano de Monotorização e Verificação do desempenho dos sistemas, permitindo o seu ajuste. A verificação destina-se sobretudo na medição e contabilização de consumo de água e energia. Este plano deve estar em funcionamento pelo menos um ano após a fase de ocupação do edifício (preferencialmente numa fase já estável de ocupação).
• O Plano de Monotorização e Verificação deve basear-se segundo o Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance (IPMVP) - (www.evo-world.org/ipmvp.php).

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Elaboração de um Plano de Gestão de Resíduos de Construção, de acordo com o DL 178/2006 e DL 46/2008, que permita a reciclagem de pelo menos 50% dos resíduos, determinado através do peso ou volume dos materiais. Deverá compreender toda e qualquer operação de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Não se considera os materiais considerados como perigosos nem limpezas e desmatamento do terreno.
• Um bom Plano de Gestão de Resíduos de Construção deve: 1. Ter em consideração a reciclagem de papel, vidro, metais, betão, telhas, plásticos, madeira, gesso cartonado e isolamentos; 2. Incluir procedimentos para instruir os trabalhadores da obra sobre os processos de reciclagem; 3. Mencionar as áreas específicas e adequadas ao fim que se destinam no local de obra para a recolha e armazenamento dos materiais a serem reciclados; 4. Estar preparado para evitar potenciais problemas que possam advir com a chuva.
• O Leed prevê um crédito adicional se aumentar a percentagem de 50% para 75% de material reciclado.
• Segundo o Breeam, o Plano de Gestão de Resíduos de Construção (excluindo demolição e escavação) deve conter os seguintes parâmetros: 1. Prever um valor de referência da quantidade de resíduos produzidos por cada 100m2; 2. Procedimentos para promover a minimização de resíduos não perigosos; 3. Processo para minimizar os resíduos perigosos; 4. Processo para monotorização, medição e contabilização dos resíduos (perigosos e não perigosos) produzidos ao longo da obra; 5. Processos de triagem, reutilização e reciclagem de resíduos de construção consoante o tipo de resíduo.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Para edifícios novos, pelo menos 75% do peso ou 65% do volume de resíduos de materiais não perigosos devem ser: 1. Reutilizados no local; 2. Reutilizados noutro local que não o da obra; 3. Recuperados para reutilização; 4. Devolvidos ao fornecedor, através de um processo de "retoma"; 5. Recuperados e reutilizados no local.
• Para edifícios existentes sujeitos a obras de restauro ou demolição o valor passa a ser 80% do volume dos resíduos de materiais não perigosos.
• Existência de um plano de monitorização de controlo de COV's.
• O edifício deve possuir a Ficha Técnica de Habitação e o conteúdo deve estar de acordo com o modelo apresentado na Portaria n.º 817/2004.

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Elaborar um Guia Simples que contenha informações relevantes da construção, funcionamento e desempenho ambiental do edifício. O guia deve estar dividido em 2 secções distintas, uma para os ocupantes e pessoal externo a obra onde irá conter informações gerais. A outra secção do guia destina se aos trabalhadores e responsáveis da obra onde contem informações adicionais e mais detalhadas que na secção anterior. O guia deve conter informações relevantes sobre os seguintes tópicos:

1. Serviços de Informação do Edifício: Deve fornecer informações sobre o uso de elevadores, sistemas de segurança, ventilação, aquecimento, arrefecimento, iluminação e como estes podem ser ajustados, etc.;
2. Informações de Emergência: Plano de evacuação (contenha informações sobre saídas de emergência), instalações de combate a incêndio, localização do equipamento de primeiros socorros e contactos telefónicos relevantes (tais como policia, bombeiros, INEM, etc.);
3. Energia e Estratégia Ambiental: Deve fornecer informações relativas à construção sobre as características de eficiência energética, bem como a funcionalidade dos sistemas instalados, tais como sistemas de iluminação, persianas automáticas, controlo dos AVAC, etc.;
4. Uso de Água: Deve detalhar os mecanismos utilizados de poupança de água (autoclismos de dupla descarga, torneiras redutoras de caudal, etc.). Deve ainda detalhar os principais componentes e recomendações para a manutenção dos mesmos;
5. Comodidades de Transporte: Detalhes sobre o estacionamento automóvel do edifício, instalações para transportes "verdes", informações sobre métodos alternativos de transporte, tais como partilha de carros. Informações ao público geral sobre mapas e horários de transportes públicos da zona. Informações sobre a manutenção e uso adequado do parque de estacionamento e eventuais passeios;

6. Materiais e Política de Resíduos: Deve conter informações sobre a localização do ecoponto do edifício, bem como informações sobre a melhor forma de utilização deste. Definir estratégias de Gestão de Resíduos e serviços de limpeza, bem como a manutenção do ecoponto; 7. Reajuste: Deve conter informações sobre o posicionamento adequado dos móveis, por exemplo: Se a colocação de uma mobília não fica a cobrir entradas ou saídas de ar (caso da ventilação). Alertar para o potencial impacto negativo do aumento de ocupação e alterações da disposição contida no projecto inicial; 8. Relatório de Prestação: Detalhar os contactos do gestor da equipa de projectos, fornecedores e da equipa de manutenção/instalação de forma a poder esclarecer qualquer questão pertinente e descriminar potenciais problemas que venham a ocorrer na fase de operação do edifício; 9. Formação: Prever a necessidade de formação e informação dos sistemas e equipamentos quer para os utilizadores quer para os trabalhadores; 10. Links e Referencias: Os links e referências devem mencionar sites de Internet, publicações e organizações que contenham orientações de boas práticas; 11. Geral: O Breeam requer um guia adicional que contém detalhes técnicos adicionais que possam vir a ser necessários aos utilizadores acerca das operações diárias. Ou seja se não houver a informação adequada sobre as mais-valias do edifício, é provável que os ocupantes façam uma má utilização das mesmas, levando a uma insatisfação por parte deles e a um desperdício de recursos. Exemplo, a má colocação de uma divisória, ou de um móvel, pode originar numa deficiente iluminação ou mesmo má ventilação que levará a um desconforto por parte dos ocupantes.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Existência de lugares de estacionamento exclusivos para veículos ecológicos.
• Serviços para Poolshare de Carros (www.rotapartilhada.com), Carros Híbridos ou de Combustíveis ecológicos (eléctricos, biodiesel, hidrogénio, etc.).

Anexo IX - Projecto de Arquitectura

• Adoptar medidas que potenciem mais-valias para pessoas com necessidades especiais, nomeadamente: 1. Colocação de lugares preferenciais de estacionamento em locais privilegiados; 2. Colocação de sinaléticas/sinais sonoros de informação; 3. Em edifícios sem elevadores obrigatórios - Capacidade, em termos de área, para uma futura instalação de elevadores.
• Mobiliário urbano exterior de fácil remoção.
• Superfícies de pavimento facilmente amovíveis.
• Implementação de horários de abertura e encerramento em áreas que estejam propícias a criminalidade e vandalismo, bem como vigilantes
• Selecção de equipamentos com baixos custos de funcionamento.
• Escolha adequada de materiais duráveis e resistentes com elevado tempo de vida útil.
• Selecção de materiais e sistemas de fácil manutenção.
• Garantir uma gestão responsável da obra e controlar a sua influência nas áreas circundantes, de acordo com a Checklist A2 do Breeam, que incide nos seguintes aspectos: 1. Seguro e adequado acesso: a. Fornecer um parque de estacionamento no local da obra ou circundante; OU Próximo (500m) de um nó de transportes públicos, com uma frequência média de 30minutos; OU Serviço de transportes assegurado pelo construtor; b. Boa iluminação, barreiras adequadas e superfícies uniformes, sem perigo de potenciais quedas ou deslizamentos; c. Os acessos devem ser limpos e desimpedidos; d. Os andaimes devem estar bem localizados e iluminados a noite; e. Os caminhos para as pessoas devem estar convenientemente marcados, sinalizados e possuir largura suficiente para pessoas com mobilidade reduzida;

f. Acessibilidade a todas as áreas para pessoas (de obra ou visitantes), mesmo que estas tenham deficiências visuais e/ou auditivas;

g. Potenciais perigos da obra, devem estar assinalados na entrada;

h. Entradas e saídas devem estar devidamente marcadas para os visitantes e condutores;

i. Recepção deve estar acessível na entrada da obra ou possuir um acompanhamento das pessoas externas a obra à recepção;

j. O correio deve ser colocado de forma a evitar a entrada do carteiro na obra;

k. Em locais onde exista comunidades de origens diferentes, os impressos devem estar no idioma que eles entendam;

l. Os sinais de trânsito devem ser visíveis e se estiverem danificados a sua substituição deve ser imediata;

2. Vizinhança

a. Informar os vizinhos, através de uma carta, relativamente a obra que se vai desenvolver;

b. Restrição de horas de trabalho que produza barulho excessivo, quando o edifício se localiza próximo de hospitais, escolas, centro da cidade, unidades-industriais e zonas habitacionais;

c. Limitar de uma forma clara e segura todo o local da obra, nomeadamente em termos de caminhos pedestres devidamente desimpedidos e protegidos da obra, sinais de alerta;

d. Possuir livro de reclamações e garantir que as reclamações são tratadas rapidamente;

e. Colocar uma placa de aviso em local visível da obra, com os contactos da empresa responsável e o progresso da obra;

f. Garantir as mediações da obra não é incomodada quer pela luz ou rádio que a obra possa emitir;

g. Promover que a obra possua cantina própria, chuveiros e armários para os trabalhadores.

Ambiente Interior

- De forma a manter a qualidade do ar interior, deve-se impor as seguintes restrições aos fumadores:

    1. Salvaguardar uma distância de pelo menos 7.5m de entrada de ar (janelas, portas) das áreas destinadas a fumadores;
    2. Proibir fumar nas áreas comuns do edifício;
    3. Salvaguardar que não existe qualquer transferência de fumos entre habitações.

• Nos espaços exteriores envolventes ao edificado de onde provem o ar que assegura a renovação no interior, devem ser criadas boas condições que permitam a boa qualidade do ar. Assim é conveniente Inserir elementos arbóreos com grande capacidade de captação de CO2 (exemplos: pinheiro manso e bravo, castanheiro, carvalho, azinheira, sobreiro, freixo, etc.).
• Escolher vegetação de folha caduca na envolvente do edifício para não encobrir as zonas de captação solar na estação fria.
• De forma a reduzir a quantidade de partículas contaminantes provenientes de materiais, que ponham em causa a boa Qualidade do Ar Interior e a saúde e conforto dos ocupantes, a escolha dos materiais é fundamental e divide-se em 4 categorias, nomeadamente: 1. Adesivos e Vedantes: Seleccionar os adesivos e vedantes com um baixo nível de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) e aerossóis, sendo que os limites máximos estão definidos no South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) e Green Seal Standard respectivamente; 2. Tintas e Revestimentos: Deve reduzir a quantidade de contaminadores ao ar que ponham em causa irritação e o bem-estar dos ocupantes. Seleccionar tintas e revestimentos não corrosivos a utilizar no interior do edifício e com um baixo teor em COV. Certificar que os limites de COV estão claramente definidos em todos os espaços/secções do projecto onde são abordados as tintas e os revestimentos; 3. Carpetes/tapetes: Seleccionar produtos que estejam certificados no âmbito do programa The Green Label Plus program for carpets ou produtos que tenham sido sujeitos a um controlo rigoroso por parte de um laboratório independente e qualificado que demostre que o produto está em conformidade e que possui os requisitos mínimos obrigatórios; 4. Compósitos de Madeira e Fibras Naturais: Especificar produtos, a utilizar no interior do edifício, que não possuam resinas com ureia formaldeído.

• De forma a minimizar a entrada de partículas indesejadas ao interior do edifício provenientes dos ocupantes, deve-se escolher uma das seguintes opções: 1. Prever um sistema permanente de grelhas ou grades em todas as entradas com ligação ao exterior por forma a remover as partículas indesejadas. Essa grade/grelha deve ter no mínimo 1,8m de comprimento na direcção principal. OU 2. Como alternativa a este sistema o Leed prevê a instalação de tapetes, limpos no mínimo uma vez por semana a cargo de uma equipa de limpeza.
• Locais onde existem potenciais gases perigosos, tais como garagens e lavandaria deve-se instalar portas com sistemas de fecho automático, tecto e pavimento rígido sem aberturas para outros compartimentos interiores do edifício.
• Dispor correctamente o layout para não obstruir as entradas de luz, bem como manter um visão desimpedida para o exterior.
• Para diminuir as transmissões aos sons de percussão, deve-se utilizar, entre outros, materiais resilientes no revestimento dos pavimentos e pisos flutuantes.
• Promover medidas com vista à redução de Compostos Orgânicos Voláteis COV's, devendo ser inferior a 15% dos materiais aplicados.
• Apostar no sombreamento dos espaços públicos de estrada, dos percursos pedonais e das ciclovias, quer pela manipulação da volumetria construída quer pela introdução de estrutura verde nestes locais.
• Acabamentos interiores de cor clara, sendo o ideal em mais de 50% das divisões.
• Apostar no sombreamento dos espaços públicos de estrada, dos percursos pedonais e das ciclovias, quer pela manipulação da volumetria construída quer pela introdução de estrutura verde nestes locais.
• Relativamente aos espaços públicos exteriores e no sentido de optimizar o conforto sonoro, deve-se optar pelas seguintes soluções: 1. Ao nível do pavimento viário optar por soluções de pavimentos que reduzam o ruído. Estes podem ser compostos por betume modificado a partir de borracha reciclada de pneus (BMB). 2. Utilização de barreiras acústicas que se integrem convenientemente no espaço público.

Anexo X - Sistema de Estruturas/Térmica/Acústica

Sistemas de Estruturas/Térmica/Acústica

PROGRAMA BASE

Planeamento, durabilidade e adaptabilidade

• Promover a reutilização de elementos construtivos provenientes de edifícios pré-existentes no local da construção ou imediações, pois desta forma minimizam-se os impactos relacionados com os transportes e preservam-se os aspectos estéticos da cidade.

• No caso de reabilitação, deve-se aproveitar as estruturas pré-existente (alvenarias, elementos pré-fabricados, etc.).

ESTUDO PRÉVIO

Cargas Ambientais e Impacte na envolvente

• Quando não for possível recorrer à reutilização de produtos deve-se promover a produção e utilização de produtos reciclados (com conteúdo reciclado superior a 50%).

• A lista dos elementos construtivos que deverão ser considerados para promover a produção e utilização de produtos reciclados são:

1. Piso térreo;
2. Pisos elevados;
3. Paredes interiores;
4. Paredes exteriores;
5. Cobertura;
6. Estruturas (incluindo fundações);
7. Escadas.

Anexo X - Sistema de Estruturas/Térmica/Acústica

• Caso esteja previsto um fito-ETAR (tratamento de águas residuais), deve ter-se em conta que fundo e os taludes deverão ser regularizados e compactados.
Recursos
• Prever a utilização de elementos de inércia térmica forte.
• Prever isolamento térmico adequado tanto na fachada como na cobertura.
• Sempre que se utilizar elementos construtivos que sejam provenientes de origem florestal, os mesmos devem possuir um selo ecológico, assegurado por um dos seguintes sistemas de certificação: 1. Forest Stewardship Council (FSC); 2. Pan European Forest Certificate (PEFC); 3. Canadian Standard Association (CSA); 4. Malaysian Timber Certification Council (MTCC); 5. Sustainable Forestry Initiative (SFI); 6. American Tree Farm System (ATFS).

Anexo X - Sistema de Estruturas/Térmica/Acústica

• As soluções construtivas da estrutura do edifício, tais como vigas, pilares, lajes, piso térreo, pisos elevados, cobertura, envidraçados, paredes exteriores e paredes interiores, devem prever a utilização de elementos construtivos eco-eficientes. Assim, deve-se dar prioridades a adoptar na selecção dos materiais de construção:

1. Materiais com baixa energia incorporada: Resulta do somatório da energia consumida durante a extracção da meteria prima, transporte e processamento.
2. Materiais duráveis: Devem apresentar um ciclo de vida pelo menos igual ao que se pretende para o edifício. Sempre que possível, deve-se escolher materiais que exijam poucas operações de manutenção, ou aqueles cuja manutenção implique baixo impacte ambiental.
3. Não ser tóxico: Evitar materiais que integrem substâncias cujos efeitos negativos para a saúde já se encontram identificados, tais como o amianto, CFC, HCFC, chumbo, formaldeído, tolueno, xileno, etc. Devem ser evitados materiais que integrem produtos químicos sintéticos cujos efeitos não se encontrem estudados;
4. Ser produzido no local: Evitar matéria-prima que seja proveniente de ecossistemas em risco, ou seja aqueles que não são sustentáveis. Por outro lado, quanto maior for a distancia de transporte, maior será a quantidade de energia consumida e as emissões e por conseguinte, maiores serão os impactes ambientais;
5. Material reciclado e/ou apresentar elevado potencial reciclagem e reutilizado: Preferir materiais provenientes de matéria-prima reciclada. São preferíveis os materiais que possam ser directamente reutilizados sem passar por processos de transformação ao com custos energéticos.

Ambiente Interior

• Proporcionar condições de conforto acústico aos ocupantes do edifício, tendo em conta o Regulamento Geral do Ruído (RGR) e o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE). O RGR têm por objectivo prevenir o ruído e controlar a poluição sonora, enquanto que o RRAE regula a vertente de conforto acústico no âmbito do regime de edificação e estabelece, entre outros, valores mínimos de isolamento sonoro para os vários elementos construtivos da envolvente dos edifícios e respectivas fracções.

Anexo X - Sistema de Estruturas/Térmica/Acústica

Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Evitar o sobredimensionamento estrutural, promovendo assim um dimensionamento optimizado que recorra a soluções de suporte avançadas permitindo reduzir a quantidade de materiais utilizados, sem afectar o desempenho estrutural.
• Conceber o edifício de forma a facilitar a desconstrução, no final do seu ciclo de vida, e assim potenciar a reutilização do maior número de componentes possíveis. Para o efeito, preferir soluções de ligação mecânica às convencionais ligações químicas.
ANTEPROJECTO
Recursos
• Projectar a estrutura para elevado periodo de vida, sendo o ideal de 100 anos.
• Adoptar colectores solares térmicos e respectivos sistemas de apoio com elevado rendimento.
• Dimensionamento dos sistemas de energia renovável, que devem possuir elevados rendimentos.
• Definir claramente quais as partes da estrutura a ser reaproveitada e quais as que vão ser totalmente novas.
• Utilizar no mínimo 80% dos materiais (com base no volume) devem ser de origem/fonte controlada, nomeadamente nos seguintes elementos estruturais: 1. Estrutura do edifício (pilares, vigas, lajes); 2. Fundações; 3. Paredes exteriores; 4. Paredes interiores; 5. Escadas; 6. Telhado; 7. Pisos de separação (ao nível do r/chão e andares superiores). Salienta-se que a lista desenvolvida tem por objectivo o uso responsável na exploração de materiais novos, pelo que os materiais reutilizados no local podem ser incluídos neste processo.

Anexo X - Sistema de Estruturas/Térmica/Acústica

• A lista dos materiais a serem avaliados é: 1. Betão (incluindo blocos de betão, pré-fabricados ou moldados "in situ" e argamassas); 2. Tijolos; 3. Cerâmicos; 4. Madeiras e aglomerados de madeiras; 5. Metais (aço, alumínio, etc.); 6. Materiais betuminosos; 7. Vidros; 8. Pedras e agregados; 9. Produtos com conteúdos reciclados; 10. Plásticos e borrachas; 11. Resinas e polímeros; 12. Estuques e gesso.
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Substituir a maior quantidade possível do cimento utilizado no betão por outros ligantes de menos impacto ambiental, isto é, cuja produção utilize menor quantidade de energia e recursos, mantendo ou até melhorando as capacidades de resistência e durabilidade do betão.
• Evitar a produção a produção de resíduos durante a fase de construção, ou seja, implementar soluções que permitam reduzir a produção de resíduos durante a fase de construção (ex.: utilizar soluções de dimensões padrão ou soluções modulares de modo a evitar cortes nos materiais e produtos de construção e assim reduzir a produção de resíduos). Recorrendo a implementação destas soluções é possível ainda diminuir os custos de trabalho associados aos cortes e ao transporte, tratamento e deposição de resíduos.

Anexo X - Sistema de Estruturas/Térmica/Acústica

Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• No dimensionamento, ter em consideração soluções que minimizem os riscos naturais, tais como: 1. Prevenção ao nível dos riscos de pluviosidade acrescida. Mais-valia acrescida se se tiver em consideração as cheias dos últimos 200 anos; 2. Risco eólico/vento (cuidados específicos nas fachadas). Mais-valia acrescida se se tiver em consideração ventos na ordem dos 100Km/h; 3. Riscos sísmicos (projecto de estruturas bem majorado).
Ambiente Interior
• Deve-se melhorar os índices de isolamento a sons de condução aérea e os índices de isolamento a sons de precursão dos elementos construtivos da envolvente dos quartos e das zonas de estar dos fogos, de forma a manter o ruído no interior dos mesmos dentro de uma gama confortável. Segundo o RRAE, deve-se conseguir boas soluções ao nível de: 1. Isolamento a sons de condução aérea entre o exterior e quartos ou zonas de estar dos fogos; 2. Isolamento a sons de condução aérea entre compartimentos de um fogo e quartos ou zonas de estar de outro fogo; 3. Isolamento a sons de condução aérea entre locais de circulação comum e quartos ou zonas de estar dos fogos; 4. Isolamento a sons de condução aérea entre locais destinados a comércio, industria, serviços ou diversão e quartos ou zonas de estar dos fogos; 5. Isolamento a sons de percussão entre pavimentos de um fogo ou locais de circulação comum e quartos e zonas de estar de outro fogo; 6. Isolamento a sons de percussão entre locais do edifício destinados a comércio, indústria, serviços ou diversão e quartos ou zonas de estar de um fogo.
• Evitar que o ruído exceda os 35dB (A) no interior dos edifícios, durante as 24 horas por dia.
• Utilizar materiais com densidade significativa que conservam a energia e controlam as oscilações repentinas de temperatura no interior – Inércia Térmica Forte.

• Isolamento térmico adequado, preferencialmente aplicado pelo exterior (sistema capoto) ou inserido em parede dupla de forma a minimizar as pontes térmicas. Pode ser constituído por vários materiais e deve possuir uma resistência térmica elevada (ex.: poliestireno expandido, neoport, lã de rocha, etc.).
• Prever a utilização de vidros duplos e com coeficiente de transmissão térmica adequado (de acordo com o RCCTE).
• Adoptar envidraçados de melhor desempenho de forma a assegurar o conforto acústico dos espaços habitáveis.
• Prever a utilização de Caixilharias (com estanquicidade a infiltrações de ar, coeficiente de transmissão térmica adequado e de corte térmico de acordo com o RCCTE).
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• Projectar a estrutura para que consiga suportar uma expansão no mínimo de 10%. Ou seja, ter em consideração que durante a fase de operação do edifício os espaços possam ser alargados tanto horizontalmente como verticalmente.
• Entende-se que sempre que haja um reforço de estrutura/alteração à mesma, não é considerada como "significativa" em termos de exigência para contabilizar o crédito.
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Recursos
• Confirmação por escrito por parte do fornecedor, que os materiais a utilizar em obra são de origem controlada e que não estão listados como espécies ameaçadas ou em extinção. Deve igualmente apresentar o certificado para o processo de extracção dos seus produtos.
• Listagem dos resultados na simulação de produção anual de energia a partir de todos os equipamentos instalados no edifício que permitam a produção de energia térmica ou electricidade a partir de fontes renováveis. Podem ser utilizados os resultados obtidos através dos programas Solterm, RETScreen, ou equivalente.
Ambiente Interior
• Existência de apoios anti-vibratórios para a porta da garagem e elevadores.

Anexo X - Sistema de Estruturas/Térmica/Acústica

Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Caso exista tratamento de águas residuais, nomeadamente um Fito-ETAR, este deve ser constituído por tela de PEAD de 2,0mm, protegida inferiormente com geotêxtil não tecido de fibras longas com 200 g/m2.
• Colocação de isolamentos adequados nas paredes interiores ou exteriores envolventes aos equipamentos que emitem ruídos.
• No caso de reutilização de RCD provenientes de outras obras, presentar documento comprovativo, segundo o modelo de registo de dados de RCD, referido no artigo 11.º e no Anexo II do Decreto-Lei n° 46/2008.
Gestão Ambiental e Inovação
• Indicações relativas aos elementos estruturais e à manutenção dos mesmos.

Anexo XI - Sistema de Água e Esgotos

Sistemas de Águas e Esgotos

PROGRAMA BASE

Recursos

• Definir os consumos de água potável, consoante a localização do edifício, através da leitura dos consumos provenientes de furo, da rede pública, ou da extracção de um corpo de água superficial utilizando os contadores públicos ou próprios, procedendo a simulações que estimem esses consumos.

• Analisar estratégias para reduzir o consumo de água primária, proveniente da rede de abastecimento público.

• Analisar estratégias no sentido de gerir as águas locais associando-se a sua boa qualidade a usos mais nobres e exigentes.

ESTUDO PRÉVIO

Recursos

• Planear a rede de canalizações do edifício de forma a separar os dois tipos de abastecimento (água potável e água não potável) e os dois tipos de drenagem da água residual (águas cinzentas e águas negras), garantindo desta forma, que as redes nunca se cruzam, sob pena de contaminação.

• Prever sistemas de reaproveitamento e tratamento (se necessário) de águas das chuvas e águas cinzentas (torneiras, chuveiros) para utilizar em fins não potáveis (sanitas, máquinas de lavar).

• Prever sistemas de redução de água para irrigação das zonas verdes do edifico, deve ser implementada uma das seguintes medidas:

1. Sistema de irrigação gota-a-gota, que incorpora sensores de humidade junto ao solo;
2. Irrigação através do aproveitamento das águas da chuva ou águas cinzentas;
3. Plantas autóctones, que não necessitem de irrigação.

Anexo XI - Sistema de Água e Esgotos

• Prever sistemas de monotorização do consumo de água no prédio, este sistema deve estar localizado junto ao abastecimento proveniente das águas públicas. O sistema de monotorização permite criar padrões sobre o consumo de água ao longo do tempo e indicar a presença de possíveis fugas de água.
Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Projectar o sistema de água de forma a reduzir o risco da doença do legionário. Para tal o Breeam sugere que o sistema seja projectado de acordo com "Legionnaires' disease - The control of legionella bacteria in water systems", HSE 2000.
• No caso de existirem sanitas de compostagem, prever um sistema de ventilação individual para que não haja cruzamento entre o sistema interior da casa e o das sanitas de compostagem. Esta ventilação deve ser completamente vertical.
• Prever pelo menos uma saída de água no local previsto para a compostagem de resíduos alimentares, com a finalidade de permitir a limpeza do mesmo.
• Desenvolver medidas para que nas taxas de maior pico de escorrências de água, estas serão direccionadas quer para os cursos de água naturais ou para o colector municipal. Estas taxas de escorrências não devem ser superiores aquelas existentes antes da construção do edifício.

Anexo XI - Sistema de Água e Esgotos

ANTEPROJECTO
Recursos
• Dimensionamento das tubagens de abastecimento da rede de água não potável. Estes devem ser feitos de modo análogo ao dimensionamento da rede potável e para idênticos níveis de conforto.
• Os sistemas de recolha e armazenamento de águas pluviais, devem ser devidamente projectados para abastecer as bacias de retrete, maquinas de lavar roupa, máquinas de lavar loiça e usos exteriores (rega, lavagens, etc.).
• O tanque de recolha das águas pluviais deve ser dimensionado para recolher 50%, de uma das seguintes opções: 1. Total previsto de águas pluviais colectadas na área destinada a captação das mesmas para o período definido na colecta; 2. O escoamento de águas pluviais necessário para atender às necessidades previstas.
• Dimensionamento das tubagens para os sistemas de "anel de água quente" ou " aproveitamento do volume residual de água fria, no circuito de água quente".
• Os equipamentos de bombagem concebidos para os sistemas domésticos de aproveitamento de água pluvial devem estar tecnologicamente dotado de funções que permitem a gestão de água pluvial de uma forma responsável e eficiente.
• O reservatório de água deve estar localizado ao abrigado da luz e do calor e as aberturas devem ser dotadas de dispositivos anti-roedores e anti-insectos.
• Os reservatórios de grandes dimensões devem ser repartidos em células, para que seja facilitada a sua manutenção.
• Recomenda-se que o sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais sejam dotados de um sistema suplementar de abastecimento, para que o seu funcionamento contínuo seja assegurado quando não exista na cisterna água da chuva no volume necessário ao abastecimento das funções definidas.
• O reservatório deve estar localizado em local de baixa temperatura e ser instalado de modo a prevenir o congelamento da massa de água armazenada, sendo que nestas situações, as tubagens devem igualmente possuir isolamento.

Anexo XI - Sistema de Água e Esgotos

• Caso se considere necessário introduzir um tratamento ou desinfecção para a água da chuva, este deverá ser implementado a jusante do sistema de bombagem, antes da entrada da água da chuva na rede não potável.
• O sistema de recolha de águas cinzentas, deve ser dimensionado para recolher pelo menos 80% de água cinzenta e satisfazer no mínimo 10% das necessidades a que se destina.
• Uma combinação de reutilização das águas cinzentas e águas da chuva, no período de colecta, devem satisfazer pelo menos 50% das necessidades utilizadas nos WC's e irrigação das áreas verdes do edifício.
• Instalar os sistemas de monotorização em locais específicos e com potencial elevado de consumo de água, tais como torres de refrigeração, lavagem de automóveis, restauração, etc.
• Prever a instalação de um sistema de detecção de fugas. Este sistema deve ser instalado sobre o abastecimento principal de água no prédio, logo após o medidor de água.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Fácil acesso e concentração das tubagens e de água.
• Boas condições de drenagem das águas de forma a reduzir os riscos pluviais e de leitos de cheia.

Anexo XI - Sistema de Água e Esgotos

PROJECTO DE EXECUÇÃO
Recursos
• Seleccionar dispositivos de utilização de água (torneiras, autoclismos, chuveiros e electrodomésticos) que apresentem menor consumo de água para o mesmo nível de conforto de utilização. 1. Autoclismos: No caso de edifícios novos, preferir autoclismos de dupla descarga, preferencialmente por 4/2 litros. Nos edifícios existentes, onde não esteja previsto a substituição dos autoclismos, deve-se colocar dentro do tanque uma garrafa de plástico de um litro ou de litro e meio cheia de areia; 2. Chuveiros: Utilizar chuveiros de baixo fluxo, preferencialmente com um 4,5 l/min ou menos; 3. Electrodomésticos: Seleccionar electrodomésticos de baixo consumo de água 4. Piscina: Se existir piscina, cobrir a totalidade da mesma, evitando desta forma a perda de água por evaporação. 5. Torneiras: Preferir torneiras de baixo fluxo e com filtro arejador. Em espaços públicos utilizar torneiras com temporizador.
• As torneiras da cozinha devem possuir 2 pontos de fornecimento de água, em que um deles apresenta uma quebra de metade no consumo.
• Os mictórios devem estar equipados com detectores de presença individual que operam o controlo da lavagem após cada utilização. Preferencialmente os mictórios devem funcionar com um baixo consumo ou mesmo sem água.
• O reservatório de água deve ser constituído por materiais que assegurem as necessárias condições estruturais, não porosos e que não propiciem reacções químicas com a água.
• O reservatório de água deverá ser dotado de um sistema overflow (com sifão), descarga de fundo e filtro a montante. Os cantos devem ser arredondados para facilitar a manutenção e para evitar o desenvolvimento de bio filmes. Deve ainda ser coberta, ventilada e permitir a inspecção, respeitando todas as normas de segurança.
• Deve ser instalado um sistema de corte no início do sistema, de modo a que, quando sejam utilizados ou derramados (deliberada ou acidentalmente) produtos potencialmente nocivos para a saúde humana na área de captação, o sistema possa ser desconectado, impedindo a entrada desses produtos na cisterna.

Anexo XI - Sistema de Água e Esgotos

• Deve ser colocado um dispositivo que reduza a turbulência e que diminua a velocidade de entrada da água na cisterna.
• Utilização de um dispositivo de funcionamento automático para desvio do escoamento inicial – "First Flush". Deve rejeitar as primeiras águas após longos períodos sem pluviosidade, em valores médios de rejeição de 0,5 litros por m2. Na ausência de dados recorrer à expressão: Vd=P*A Onde: Vd – Volume a desviar do sistema First Flush; P – Altura de Precipitação admitida para o First Flush (em geral 2mm); A – Área de captação.
• Prever uma válvula de corte no início do sistema de abastecimento do reservatório, com desvio para o colector pluvial, de modo a "desligar" todos os seus componentes para verificação, manutenção ou substituição.
• A instalação das cisternas em fibra de vidro, PEAD ou noutros materiais plásticos devem respeitar as instruções de instalação do fabricante de modo a evitar deformações estruturais.
• As calhas podem ser realizadas em materiais metálicos ou PVC e um diâmetro em geral de 10 cm.
• As redes de água não potável, incluindo elementos acessórios, devem ser claramente diferenciadas das redes de água potável. Sugere-se a utilização de uma etiquetagem adequada colorida, preferencialmente com texto "Rede não potável", "Água não potável", "Água da chuva" ou outro equivalente.
• Recomenda-se que as torneiras de lavagem ou rega sejam dotadas de manípulos amovíveis (chave de segurança), para evitar usos inadequados.
• Caso o pH da água seja superior a 8,5 ou inferior a 6,5, pode ser necessário ou conveniente efectuar uma correcção de pH, em função dos materiais utilizados na instalação.
• O instalador do Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais deverá fornecer telas finais do sistema executado.
• A manutenção destes sistemas deve ser realizada de acordo com as especificações técnicas do produto.

Anexo XI - Sistema de Água e Esgotos

• Utilizar materiais duráveis (redes de tubagens) com pouca necessidade de manutenção e de modo a que o tempo de vida seja longo – 50 anos.
• Na escolha dos materiais dar preferência aqueles provenientes/produzidos a uma distância inferior a 100Km.
• Utilizar materiais que não contenham compostos perigosos na sua composição, tais como: chumbo, amianto, arsénico, cádmio, mercúrio, sulfato, benzeno, solventes clorados, PCB, PCT, formaldeído, crómio, creosote, resinas fenólicas, entre outros.
• Reduzir o consumo de água para irrigação das zonas verdes, através do sistema definido no estudo prévio, nomeadamente: 1. Sistema gota-a-gota: O controlo da irrigação deve ser efectuado de forma alternada para permitir uma irrigação variada e adequada consoante a variação de humidade no solo. Deve também possuir um controlo de humidade no solo para evitar que o sistema entre em funcionamento nos dias de chuva; 2. Sistema recorrendo a águas da chuva ou águas cinzentas: O reservatório de água não pode ter acesso livre pela parte superior (uma tampa é suficiente), deve estar munido de uma torneira ou outro sistema de extrair a água, estar dotado de um sistema overflow e possuir uma válvula de corte no início do sistema de abastecimento do reservatório de forma a ser possível a limpeza do mesmo. O reservatório deve ser dimensionado para fornecer no mínimo 1 litro de água por cada m2 de terreno afecto ao edifício, excepto se se forem terrenos secos, que neste caso o valor pode ser reduzido a metade.
Gestão Ambiental e Inovação
• Definir o equipamento necessário e a sua localização, para a contabilizar/medir o consumo de água do edifício.
• O sistema de detecção de fugas de água deve: 1. Ser audível, quando accionado; 2. Deve ser accionado quando o fluxo de água, que passa através do medidor, for superior a um mínimo pré-estabelecido por um período pré-estabelecido de tempo; 3. Programável de acordo com as necessidades dos utentes; 4. Capaz de identificar diferentes fluxos.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Concentração de tubagens no mesmo local através de courettes.

Anexo XI - Sistema de Água e Esgotos

- Sistemas que apresentem baixos custos de manutenção.

Anexo XII - Sistemas Eléctricos

Sistemas Eléctricos
ESTUDO PRÉVIO
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Prever posto de carregamento de veículos eléctricos.
Recursos
• Com base nas necessidades do edifício em termos de energia eléctrica, prever o fornecimento de 35% proveniente de fontes renováveis não poluentes (Energia Verde). Neste campo não se contabiliza a energia gerada pelo próprio edifício.
• Prever a instalação de equipamentos de monotorização individualizada do consumo de energia. Estes sistemas devem estar previstos para os seguintes sistemas (se existirem): 1. Aquecimento; 2. Arrefecimento 3. Águas Quentes Sanitárias; 4. Iluminação; 5. Ventilação; 6. Humidificação.
• Prever sistemas de iluminação eficiente para as áreas externas do edifício.
ANTEPROJECTO
Recursos
• A iluminação exterior é feita de acordo com luminárias de alta eficiência, preferencialmente carregada automaticamente recorrendo à energia solar, não necessitando desta forma de recorrer a energia eléctrica.

Anexo XII - Sistemas Eléctricos

• As luminárias exteriores devem estar limitadas a um máximo de fluxo luminoso, que não possa ultrapassar os seguintes valores: 1. 5 Watts/m2 para zonas de estacionamento e vias de acesso aos mesmos; 2. 10 Watts/m2 pontos de acesso pedestres às áreas de estacionamento; 3. 2 Watts/m2 para as zonas de "estacionamento" de bicicletas.
• Toda a iluminação do recinto deve ser ligada e desligada automaticamente, através de um sensor de luz. O nível de iluminação também pode ser reduzido para o padrão mínimo de segurança, permitindo assim economizar energia.
Gestão Ambiental e Inovação
• Caracterização e localização dos equipamentos de monotorização de energia. Salienta-se que o sistema de monotorização do consumo de energia no âmbito da iluminação, devido ao método tradicional de distribuição é aceitável que a medição se realize por piso.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Dimensionamento da rede do sistema de Videovigilância, intrusão e incêndio.
Ambiente Interior
• Adoptar sistemas de iluminação individualizada que permita que os ocupantes do edifício tenham controlo em pelo menos 90% da iluminação, preferencialmente com capacidade de ajustar o nível da intensidade da luz. Caso sejam espaços multi ocupacionais (sala de reuniões) os ocupantes devem ter controlo total (100%) sobre a iluminação.
• De forma a evitar que as luzes estejam ligadas em alturas de não ocupação do espaço, é conveniente instalar sensores que detectem o movimento, permitindo igualmente uma poupança de energia.
Planeamento, durabilidade e adaptabilidade
• Projectar os componentes das instalações eléctricas do edifício para que seja possível de altera-las a médio/longo prazo, ou seja, devem estar disponíveis para sofrerem ajustes ou mesmo removidos de forma a que seja possível responder às novas exigências tecnológicas ou mudança de layout. Com isto consegue-se uma maior flexibilidade das componentes eléctricas para responder às exigências do utente.
• Prever a instalação de 2 tomadas duplas no local onde se prevê a possibilidade de instalar o escritório. Essas tomadas devem devidamente posicionadas de forma a evitar o uso de extensões por parte do utilizador.

• Prever 2 pontos de telefone ou equivalente (cabo de banda larga, cabo de rede, etc.).
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Local e Integração
• As iluminações exteriores devem obdecer aos requisitos impostos na norma Americana ASHRAE Standard 90.1-2004. As iluminações interiores devem intersectar as superficies opacas do edifício e não sairem pelas janelas, ou então, as luzes devem estar programadas para desligarem automaticamente fora do horário de expediente.
• Recorrer a tecnologias para reduzir a poluição luminosa, tais como luminárias do tipo "full-cutoff", superfícies de baixa reflexão e projectores de baixo ângulo.
• As zonas comuns, exteriores e as entradas para o edifício devem estar bem iluminadas (essencialmente nos acessos ao interior).
• Implementação de mecanismos que evitem o consumo de energia além do necessário para o correcto funcionamento do edifício.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Controlar a iluminação artificial nas divisões principais ao nível de iluminação local ajustável e reguladores de intensidade. Preferencialmente
• Controlar a iluminação natural nas divisões principais, preferencialmente recorrendo a sistemas pela seguinte ordem: 1.Mecânico programável; 2.Manual; 3.Mecânico sem programação.
• Controlar a iluminação artificial nas áreas de passagem e WC preferencialmente recorrendo a sensores de movimento.
• Controlar a iluminação artificial das zonas comuns, recorrendo preferencialmente a sensores automáticos, se não mecanismo de controlo manual.
• Fornecer/disponibilizar informações relativamente às plantas das instalações eléctricas.

Anexo XII - Sistemas Eléctricos

Cargas Ambientais e Impacte na envolvente
• Controlo adequado do tipo e projecção de iluminação, incluindo painéis luminosos, cuja projecção de luz incida somente na área a iluminar.
• Garantir que a iluminação externa é concentrada nas áreas e no período de tempo em que é realmente necessário e eliminar a iluminação ascendente, reduzindo desta forma a poluição luminosa desnecessária, o consumo de energia e possíveis efeitos nocivos para a vizinhança.
• Segundo o Breeam toda a iluminação exterior deve ser projectada de acordo com Institution of Lighting Engineers (ILE).
• O Institution of Lighting Engineers (ILE), prevê os seguintes limites: 1. Limitar a intensidade de luz no sentido ascendente por parte das luminárias; 2. Limitar a intensidade de luz das luminárias sobre as janelas vizinhas; 3. Limitar a intensidade de luz em direcções para além das fronteiras do local; 4. Limitar a iluminação sobre o prédio.
• Toda a iluminação externa deve ser desligada automaticamente entre as 23h00 e as 07h00, excepto as luzes que tenham de ficar ligadas por razões de segurança.
• Qualquer iluminação que seja essencial um funcionamento continuo entre as 23h00 e as 07h00, o sistema deve ser capaz de alternar automaticamente para os baixos níveis de iluminação.

Anexo XIII - Sistemas AVAC

Sistemas AVAC
PROGRAMA BASE
Ambiente Interior
• Estabelecer e definir os parâmetros mínimos de forma a garantir a Qualidade do Ar Interior, mantendo a boa saúde e bem-estar dos ocupantes.
ESTUDO PRÉVIO
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Pré instalação para climatização e sistemas de energia renováveis.
• Fácil acesso e concentração das tubagens e sistemas de climatização.
Recursos
• Estabelecer o mínimo de eficiência energética para os sistemas propostos, nomeadamente AVAC e iluminação recorrendo a ASHRAE 90.1-2004 - recorrendo a um modelo de simulação computacional.
• É obrigatório seleccionar equipamentos (AVAC's, sistemas refrigeradores) que não recorram à utilização de CFC.
• Prever a utilização de sistemas de produção de energia através de fontes renováveis, que permitam diminuir o consumo de energia primária não renovável.
• Pré-dimensionamento dos sistemas de energia renovável.
• Prever um sistema de aquecimento que permita manter durante toda a estação de aquecimento a temperatura operativa dos espaços habitáveis acima dos 21ºC. Segundo o SBTool, durante a estação de arrefecimento, a amenidade do clima português não justifica a utilização sistemas de arrefecimento.

Anexo XIII - Sistemas AVAC

Ambiente Interior
• Definir o tipo de sistema de ventilação a utilizar, nomeadamente Ventilação Natural ou Ventilação Mecânica.
• Locais onde existem potenciais gases perigosos, tais como garagens e lavandaria deve-se prever uma taxa de ventilação tal que garanta a rápida exaustão dos fumos, sem recirculação do ar extraído.
• Todos os espaços úteis do edifício devem ser projectados para que seja possível implementar uma estratégia de ventilação natural.
• Para garantir a qualidade do ar interior e reduzir os riscos de saúde associados a perda de qualidade do ar deve-se projectar os sistemas de ventilação de acordo com os seguintes requisitos: 1. Ventilação Mecânica: As entradas e saídas de ar do prédio devem estar afastadas pelo menos 10m para evitar a recirculação do ar no sistema. As entradas de ar devem estar a pelo menos 20m de potenciais fontes de poluição externa; 2. Ventilação Natural: As entradas de ar, bem como as respectivas janelas com sistemas de abertura devem estar localizadas a pelo menos 10m de potenciais fontes de poluição externa.
• Identificar estratégias no sentido de reduzir as emissões de CO2 por parte dos sistemas AVAC's, tais como: 1. Recorrer a tecnologias de Energias renováveis (painéis fotovoltaicos, geotermia, biomassa, vento, etc.) 2. Arrefecimento nocturno com ou sem ventiladores, onde se aproveita o ar fresco da noite para refrescar o edifício. Neste caso é conveniente o prédio possuir uma alta inércia térmica; 3. Arrefecimento e aquecimento recorrendo à geotermia, desta forma aproveita-se o gradiente térmico do interior do solo e o exterior; 4. Ventilação por deslocamento, consiste na distribuição de ar fresco nas zonas junto ao chão originando uma "pluma térmica" onde o ar quente sobe e o ar fresco acumula-se nas zonas inferiores; 5. Arrefecimento por evaporação, a estratégia baseia-se na diminuição da temperatura associada a passagem do estado líquido da água para o estado gasoso; 6. Ventilação natural cruzada, evitando desta forma quaisquer o recurso a sistemas mecânicos.

Anexo XIII - Sistemas AVAC

• As estratégias acima descritas devem ainda prever a redução/eliminação de emissão de gases potenciais para o aquecimento global, tais como o hidrofluorcarboneto e clorofluorocarboneto, Halon (hidrocarboneto halogenado), entre outros.

ANTEPROJECTO

Recursos

• Projectar e dimensionar os sistemas de AVAC com altas eficiências energéticas e de acordo com a norma ASRHAE 62.1-2004 de forma a que preencham os requisitos mínimos definidos no Estudo Prévio no que toca à Qualidade do Ar Interior.

• Projectar os sistemas AVAC's atendendo aos requisitos definidos na ASHRAE 55-2004. Avaliar a temperatura do ar, a temperatura radiante, a velocidade do ar e a humidade relativa de uma forma integrada e coordenada. Ter em atenção que a iluminação tanto natural como artificial pode afectar significativamente o conforto térmico e como tal deve ser considerada no projecto.

• Verificação dos valores mínimos em conformidade com o RCCTE, RSECE e valores relacionados com certificados de eficiência energética:

1. RCCTE- Cap. IV art.º 15º (valores para aquecimento/arrefecimento e AQS);
2. RSECE-Anexo IX até anexo XII (tabela de valores limite);
3. Conformidade com anexo VI (Concentração máxima de poluentes) e anexo VII (Indicador de eficiência energética).

• Minimização ou eliminação de pontes térmicas.

Anexo XIII - Sistemas AVAC

<table>
<tr><td>• De forma a combater a redução da camada de ozono e zelar pelo compromisso para o com o Protocolo de Montreal, o Leed prevê as seguintes medidas:
1. Projectar as instalações sem qualquer tipo de sistemas/equipamentos de refrigeração, a não ser que seja natural;
2. Nos locais onde é necessário recorrer a sistemas de refrigeração (AVAC's) deve-se:
a. Escolher sistemas que minimizem/eliminem a emissão de compostos que contribuam para a destruição da camada de ozono ODP (Ozone Depletion Potential) e aquecimento global GWP (Global Warming Potencial);
b. Seleccionando equipamentos com alta eficiência energética;
c. Seleccionar equipamentos com tempo de vida longo;
d. Ter em atenção que nas escolhas de sistemas de combate a incêndios - não podem possuir HCFC's, CFC's e Halons.</td></tr>
<tr><td>• Prever sistemas de ventilação adequada e controlada no espaço destinado a secagem de roupa (caso este se localize no interior do edifício).</td></tr>
<tr><td>• Identificar os factores de conforto térmico, segundo a ASHRAE 55-2004 e desenvolver os critérios para que os espaços atendam as necessidades dos moradores e as suas actividades diárias. Desenvolver os sistemas incorporando janelas operáveis, sistemas híbridos e sistemas mecânicos.</td></tr>
<tr><th>Ambiente Interior</th></tr>
<tr><td>• Taxa de ventilação natural ajustada de forma adequada à actividade presente no local, tendo em consideração que:
1. Espaços habitacionais devem ter taxa de renovação não inferior a 0,6%;
2. Espaços para uso terciário não inferior a 0,8%;
3. Taxas de renovação de ar mais elevadas nas zonas com potencial de formação de humidades, tais como WC e cozinha.</td></tr>
</table>

Anexo XIII - Sistemas AVAC

• Possibilitar o aumento do fluxo de ar, através de ventilação natural, independentemente do tipo de sistema de ventilação que o edifício possua (ventilação natural ou mecânica). Pretende-se com isto desenvolver uma estratégia de ventilação natural e permitir ao utilizador regular esse mesmo incremento de ar proveniente do exterior. Para tal deve-se ter em consideração o seguinte: 1. A área da janela com sistema de abertura, em cada espaço ocupado ser o equivalente a 5% da área bruta do espaço. O mecanismo de abertura da janela deve ser de fácil acesso e proporcionar o adequado controle sobre as taxas de fluxo de ar. OU Caso o edifício já possua ventilação natural, demonstrar que proporciona as adequadas condições de conforto térmico e respectivas taxas de ventilação; 2. O sistema deve permitir ao utilizador pelo menos dois níveis de controlo sobre o fornecimento de ar para o respectivo espaço com taxas de ventilação suficientes para evitar o sobreaquecimento no verão e remover odores num curto espaço de tempo.
• Optimizar a entrada de ar para o interior da habitação, através de grelhas instaladas nas janelas exteriores que permitam a passagem do ar e sistemas de regulação do caudal.
• Os sistemas de aquecimento e arrefecimento devem ser projectados de forma a permitirem que o ocupante possa ajustar a temperatura ambiente dos vários espaços ocupados do prédio, tanto na estação de aquecimento como na estação de arrefecimento. Os controlos da regulação da temperatura devem ser simples e de fácil compreensão para o usuário comum.
Gestão Ambiental e Inovação
• De forma a garantir a permanente Qualidade do Ar Interior, devem ser integrados ao sistema de ventilação equipamentos de monotorização permanentes do ar, no qual deve avisar se houver uma variação de 10% relativamente aos padrões definidos como ideais.

Anexo XIII - Sistemas AVAC

• Nos locais onde a ventilação se processa recorrendo à ventilação mecânica, a verificação pode ser realizada de duas maneiras, nomeadamente: 1. Espaços com pouca ocupação: Nestes casos, onde a necessidade da taxa renovação de ar é baixa, se o sensor detectar uma variação da qualidade do ar, basta o sistema introduzir ar novo no espaço até atingir os níveis ideias; 2. Espaços densamente ocupados: Nestes casos, o sistema tem de ter capacidade de nos períodos de grande ocupação introduzir a quantidade de ar necessário para que o espaço atinja os níveis ideias para se obter uma boa qualidade do ar. Contudo este tipo de espaços, muitas vezes têm períodos de grande ocupação e períodos de pouca ocupação, o sistema tem de ter a capacidade de determinar o número de pessoas, bem como tipo de actividade que estão a exercer e ajustar o fluxo de ar de acordo com isso. O marcador /indicador para nivelar o fluxo de ar é o Dióxido de carbono no qual o sensor tem de ter capacidade para determinar os níveis do mesmo.
PROJECTO DE EXECUÇÃO
Recursos
• Utilizar equipamentos com alta eficiência energética.
• Utilizar equipamentos duráveis, de modo a que o seu tempo de vida seja longo – 25 anos.
• Aplicação de elementos que permitam a redução de ruído nos equipamentos (se aplicável).
• Realizar uma simulação energética a todo o edifício, de acordo com o apêndice 9 ASHRAE 90.1-2004 e melhorar o desempenho energético em relação à “baseline” do mesmo. Quantificar o novo desempenho energético, sendo que quanto maior for este incremento, mais créditos que irá recolher na certificação Leed.
• Caracterizar os sistemas de energia com base na simulação energética ou numa análise energética e instalar equipamentos para contabilizar/medir o consumo de energia.

Anexo XIII - Sistemas AVAC

Gestão Ambiental e Inovação
• Fornecer/disponibilizar informações relativamente: 1. Manuais de funcionamento dos equipamentos das habitações (ex.: ar condicionado, aquecimento central, etc.) 2. Indicações relativas à desactivação dos equipamentos.
• Os sistemas de ar condicionado, que utilizam fluidos, estes devem estar contidos numa caixa hermética e instalar um sistema de detecção dos mesmos quando ocorre uma fuga. Ou então instalar um sistema permanente e automático de detecção de fluidos, pode ser de infravermelhos, semicondutores ou electroquímicos.
• Quando os sistemas detectam uma fuga devem desligar automaticamente o equipamento.
Aspectos Políticos e Socioeconómicos
• Permitir nas divisões principais mecanismos de controlo no que toca à temperatura, humidade, ventilação natural e artificial. Para tal deve-se adoptar mecanismos preferencialmente pela seguinte ordem: 1. Mecânico programável; 2. Manual; 3. Mecânico sem programação.
Ambiente Interior
• Incrementar uma taxa de renovação de ar superior aos mínimos estabelecidos anteriormente no Estudo Prévio e Anteprojecto. Considerar as seguintes hipóteses: 1. Ventilação Mecânica: Os projectos de AVAC devem promover um aumento de 30% em relação aos mínimos estabelecidos anteriormente definidos pela ASHRAE 62.1-2004; 2. Ventilação Natural: Os projectos de AVAC devem seguir as recomendações do “carbon trust good practice guide 237”

Anexo XIII - Sistemas AVAC

• Durante a construção, existem várias actividades que podem por em causa a Qualidade do Ar Interior, que podem originar um impacto negativo tanto dos trabalhadores como dos futuros utilizadores (fase de operação). Para evitar esta situação é conveniente desenvolver um Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior para a fase da construção e operação do edifício.

1. Fase de Construção: O Plano deve atender aos requisitos dispostos na SMACNA (Sheet Metal and Air Conditional Contractors National Association) capitulo 3. O SMACNA baseia-se nos seguintes 5 principios:

a. Proteger os sistemas AVAC's, de substâncias voláteis, tais como poeras e odores. A maneira mais fácil de conseguir é não usar o equipamento enquanto estiver a obra a decorrer e selar todas as aberturas do sistema. Se estiverem permanentemente instalados e a serem utilizados deve-se substituir os filtros, no mínimo com Merv 8, conforme vem descriminado na ASHRAE 52.2-1999;

b. Controlar as fontes poluentes, nomeadamente os compostos orgânicos voláteis e fumos provenientes das máquinas e veículos. Os materiais com potenciais poluentes aéreos não devem localizar-se nos mesmos espaços das máquinas, para evitar a contaminação dos equipamentos e condutas de ar;

c. Interromper as vias de contaminação aéreas, isto consegue-se através do isolamento de áreas em construção, barreiras físicas (permanentes ou temporárias) ou através de ventilação forçada/sistemas de despressurização;

d. Limpeza frequente, de forma a evitar a acumulação de poeiras e substâncias orgânicas voláteis poluentes. Deve-se igualmente ter em linha de conta o correcto armazenamento de produtos e a protecção de determinados materiais para que não libertem contaminantes indesejados;

e. Coordenação, que consiste em coordenar e programar todas as operações de forma a não prejudicar a qualidade do ar (ex.: programar as actividades de limpeza diárias, programar a utilização dos materiais tóxicos e respectivos cuidados na aplicação, programar a utilização de equipamentos poluentes antes da instalação de materiais absorventes, etc.);

2. Fase de Operação: No final da construção, já com todos os acabamentos interiores terminados e antes da ocupação dos utentes deve-se proceder a uma das três opções seguintes:

a. "Complete Flush-Out": Consiste num fornecimento de 370m3de ar novo (exterior), à razão de 0,1 m2 mantendo uma temperatura interior em pelo menos 16oC e uma humidade relativa não superior a 60%. É possivelmente a melhor opção das 3 quando não está previsto uma ocupação imediata do edifício;

b. "Partial Flush Out": É um procedimento idêntico ao ponto anterior, contudo o fornecimento de ar é aplicado parcialmente. Antes do espaço ser ocupado deve haver um fornecimento de 99 m3 de ar novo, à razão de 0,1m2 mantendo uma temperatura interior em pelo menos 16oC e uma humidade relativa não superior a 60%. Após ocupação, o espaço deve ser ventilado diariamente até perfazer o total de ar imposto no ponto anterior, ou seja, 370m3de ar novo, à razão de 0,1 m2;

c. "Air Testing": Consiste em elaborar um teste ao ar, após conclusão da obra e com todos os sistemas a funcionar. Determinar se existem ou não substâncias que possam por em causa a saúde humana, nomeadamente Formaldeído (H2CO), compostos orgânicos voláteis, monóxido de carbono, partículas PM10 (diâmetro inferior a 10 micrómetros) e Phenylcyclohexene. Salienta-se que esta opção pode ser mais dispendiosa financeiramente que as anteriores.

• Caso a ventilação se proceda de forma mecânica, seleccionar filtros para instalar em todos os sistemas AVAC de classe MERV 13 ou superior, para o tratamento do ar de retorno como do ar de alimentação externa.

• Desenvolver estratégias de controlo de conforto térmico para atender às necessidades e preferências individuais. Assim, deve-se permitir o controlo dos sistemas AVAC's por parte do futuro utilizador, quer seja ventilação natural ou mecânica e deve estar de acordo com a ASHRAE 55-2004, no que toca aos principais factores nomeadamente: temperatura do ar, humidade, temperatura radiante e velocidade do ar.

Anexo XIII - Sistemas AVAC

• Permitir que pelo menos 50% dos ocupantes tenham controlo sobre os seus próprios sistemas de conforto térmico nos espaços úteis. Nos espaços multi ocupacionais (sala de reuniões, sala de conferencias) os ocupantes devem ter a totalidade do controlo dos sistemas (100%).
• Envolver as tubagens do sistema de ventilação em material isolante e colocar silenciadores nas saídas de ar.
• Elaborar um inquérito relativamente ao conforto térmico dos ocupantes durante um período entre 6 a 18 meses após ocupação e prever um a possibilidade de desenvolver um plano de acções correctivas caso 20% dos ocupantes não estiverem satisfeitos com o conforto térmico do edifício.
• O inquérito pode ser realizado por telefone, correio electrónico, carta ou pessoalmente e deve analisar o grau de satisfação do utente. Caso esteja insatisfeito, deve identificar e explicar a causa da insatisfação, para ser possível desenvolver um plano de acções correctivas.
• O plano de acções correctivas deve abordar as principais áreas problemáticas e estar elaborado de acordo com a ASHRAE 55-2004, que fornecer as orientações para o estabelecimento dos critérios de conforto térmico, bem como a respectiva documentação e validação dos sistemas.